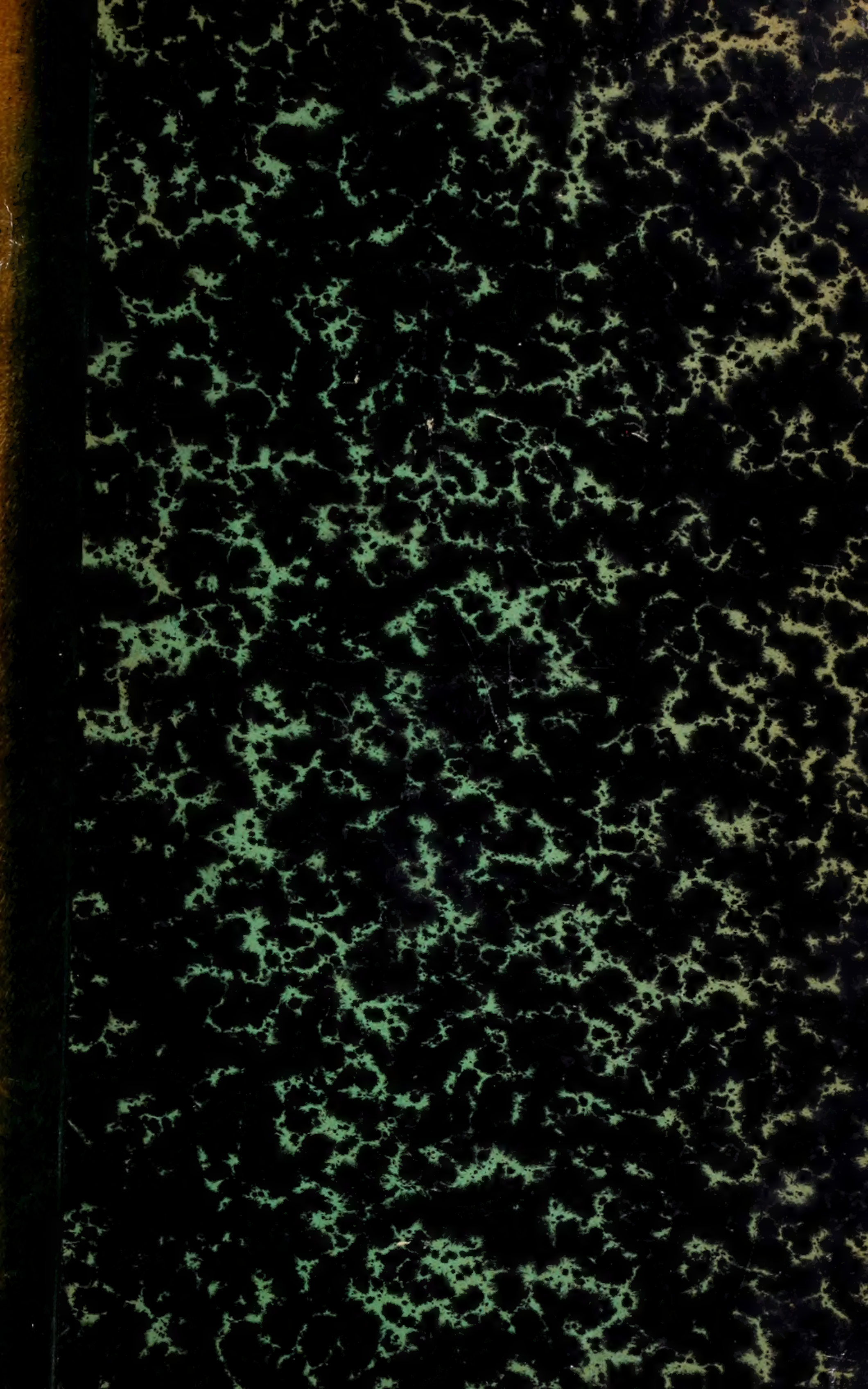
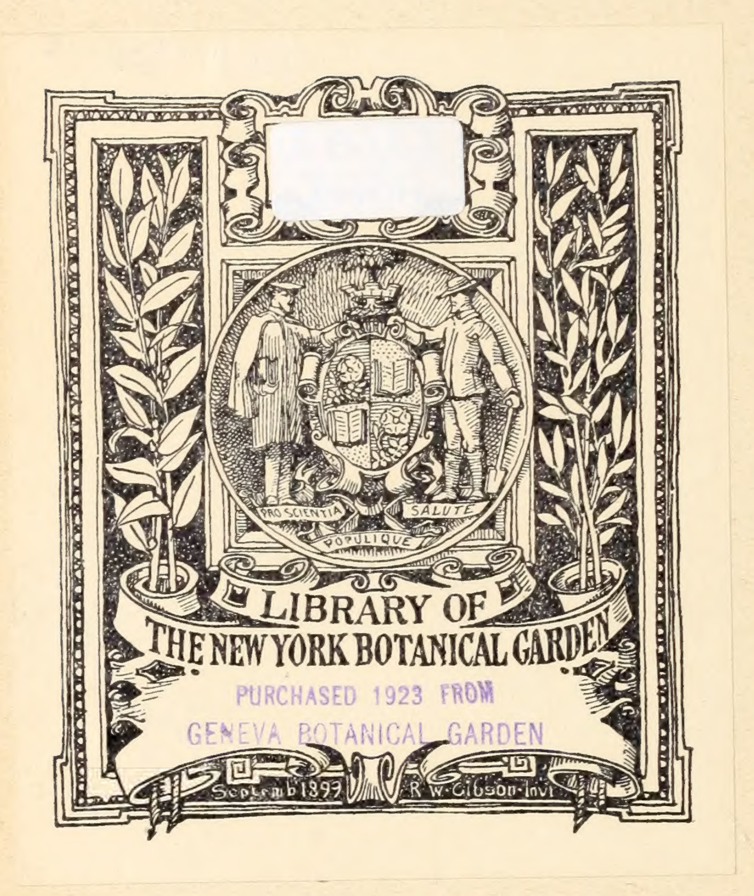
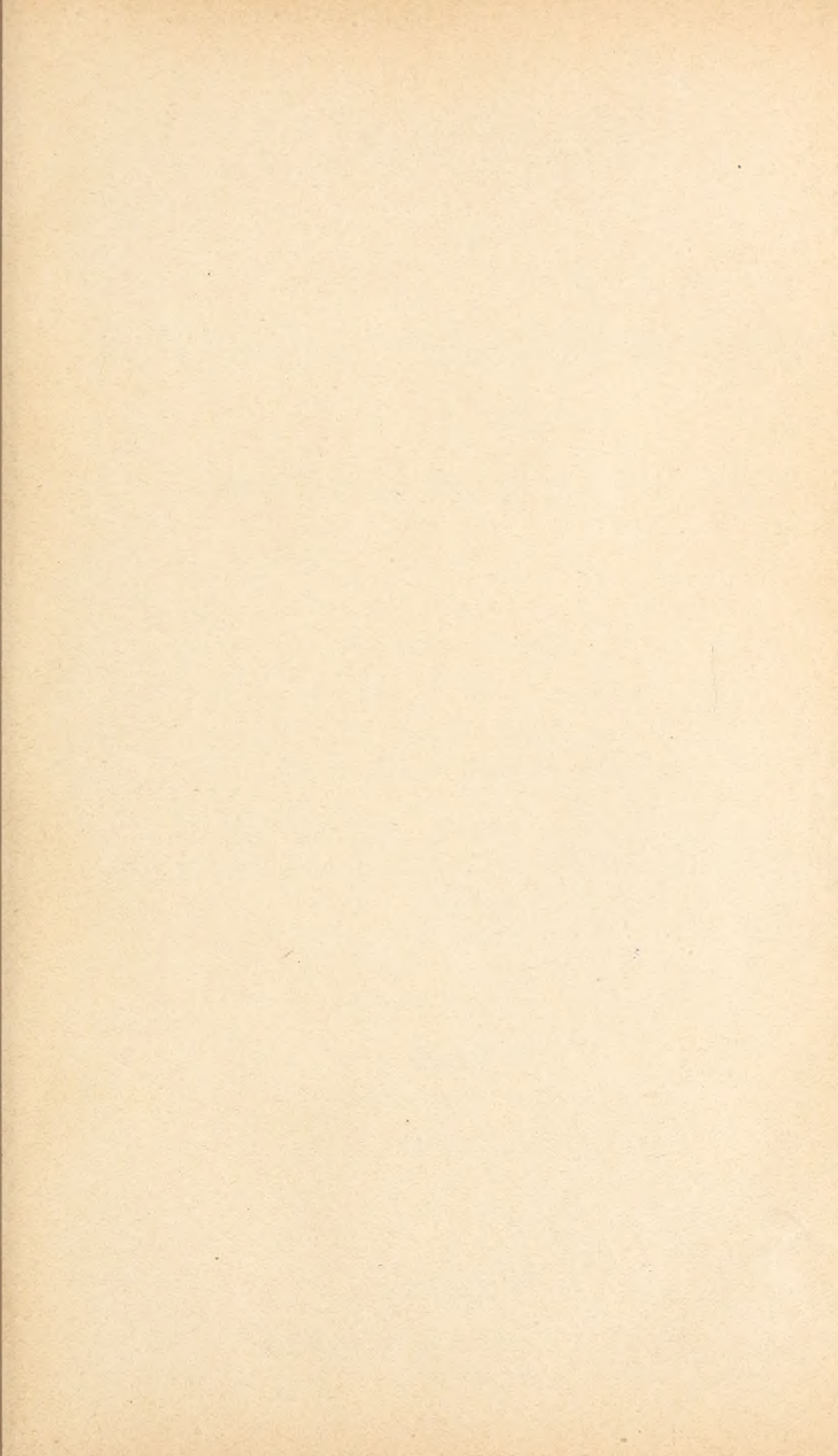
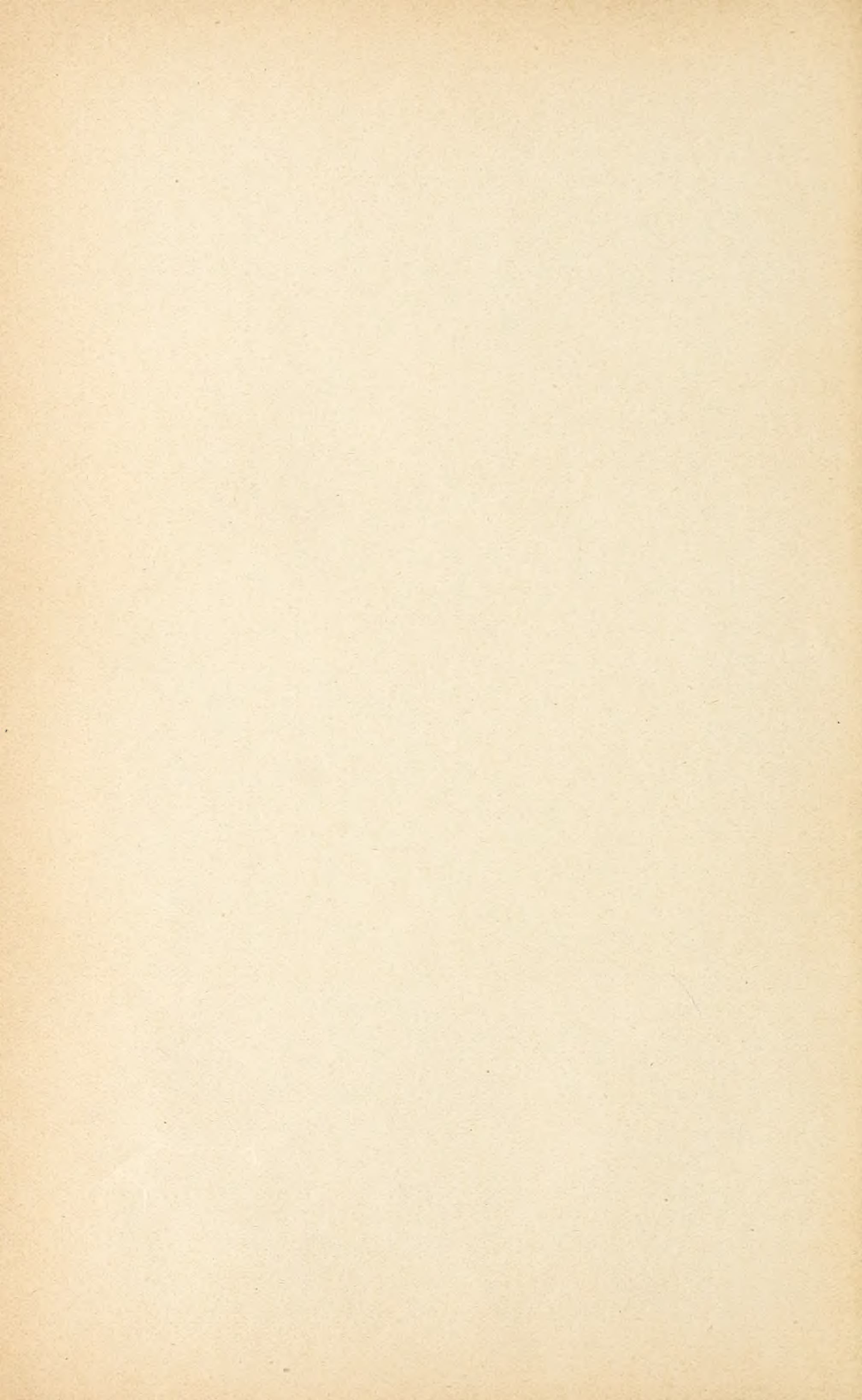








Jahrbuch

des

Königlichen botanischen Gartens

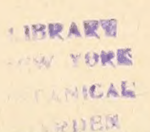
und des

botanischen Museums zu Berlin.

Herausgegeben von

Dr. A. W. Eichler,
Director des Königl. botanischen Gartens etc.

Dr. A. Garcke, und **Dr. I. Urban,**
Custos am Königl. botanischen Museum. Custos des Königl. botanischen Gartens.



Band IV.

Mit 5 Tafeln.

BERLIN 1886.

GEBRÜDER BORNTRAEGER.

(ED. EGGERS.)

Inhalts-Verzeichniss.

I.

Versuch einer systematischen Uebersicht über die bisher bekannten Phalloideen.

Von

Dr. Ed. Fischer,

Privatdocent der Botanik an der Universität zu Bern.

(Mit Tafel I.)

Einleitung.

Eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung über einige Phalloideen aus Java gab mir Veranlassung, mich mit der Literatur dieser Gruppe zu beschäftigen und mich aus eigener Anschauung zu überzeugen, wie sehr dieselbe zerstreut sei. Es schien mir daher, dass eine Zusammenstellung und Kritik derselben zum Zwecke erfolgreichen Studiums und als Vorarbeit für eine Monographie dieser so merkwürdigen Gruppe von Werth sein könne. Freilich besitzen wir schon von Schlechtendal[1]) eine solche Zusammenstellung, aber es sind seit derselben 23 Jahre verflossen, manches Neue ist hinzugekommen, und eine erneute Bearbeitung des Gegenstandes daher zum mindesten nicht überflüssig. Dies war es, was mich zur Veröffentlichung des Folgenden ermuthigt hat. Gleichzeitig verbinde ich damit — und dies ist mir wenigstens ebenso wichtig — auch den Zweck, auf die vielen Lücken hinzuweisen, welche in unsern Kenntnissen dieser Gruppe noch bestehen, namentlich in Betreff der hier, wie wir sehen werden, ausserordentlich wichtigen entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse, und möchte dadurch zu erneutem Sammeln und Untersuchen anregen. — Zu einer monographischen Bearbeitung fehlte mir das nöthige Material (die ganz vorwiegende Mehrzahl der Arten kenne ich nicht aus eigener Anschauung), fehlt wohl zur Stunde überhaupt: sind doch die beschriebenen Arten zum Theil gar nicht erhalten geblieben, zum Theil nur in getrocknetem Zustande, in welchem sehr wenig mit ihnen anzufangen ist, und nur sehr wenige scheinen in Alkohol

[1]) Linnaea Bd. 31. 1861/62 p. 101—194.

aufbewahrt zu sein. — Es sollte in Zukunft besonders darauf gesehen werden, möglichst viel Alkoholmaterial zu beschaffen, damit möglichst viel gut erhaltenes Vergleichsmaterial zur Hand sei. Andererseits sollte auch bei der Untersuchung weit mehr auf entwicklungsgeschichtliche und anatomische Punkte gesehen werden, als bisher der Fall gewesen ist.

Nach dem Gesagten kann es sich in vorliegender Arbeit nur um eine Literaturzusammenstellung handeln, mit Kritik der bisher beschriebenen Arten und Gattungen, soweit diese nach gegenwärtigen Kenntnissen möglich ist. Ausdrücklich sei bemerkt, dass dabei stets nur die Systematik ins Auge gefasst ist, und daher nur die Verhältnisse berücksichtigt sind, welche für systematische Fragen Belang haben können. Für die speciellern entwicklungsgeschichtlichen Punkte und die diesbezügliche Literatur sei verwiesen auf meine Arbeit in Treub's Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg, Vol. VI. p. 1—51.

Man wird in vorliegendem Versuche viel zu verbessern finden, manche Literaturquellen standen mir nicht zu Gebote, so dass ich mich in einzelnen Fällen mit blosser Nennung einer Art begnügen musste; die eine oder andere Species mag mir auch entgangen sein. Für jede diesbezügliche Bemerkung, Mittheilung oder Ergänzung werde ich sehr dankbar sein, ganz besonders aber für Zusendung von Alkoholmaterial zu fernerer Untersuchung.

I. Allgemeiner Theil.

1. Uebersicht der morphologischen Verhältnisse.

Es giebt wohl wenige Pilzgruppen, welche bezüglich ihres Aufbaues bei grösster Formmannigfaltigkeit so gleichartige Verhältnisse zeigen, wie die Phalloideen. Wollen wir uns die wichtigsten diesbezüglichen Verhältnisse kurz vor Augen führen, so sind es folgende:

Das Mycelium zunächst zeigt in allen Fällen, in denen man etwas von ihm weiss, die Eigenthümlichkeit, dass seine Fäden sich zu Strängen vereinigen, mit denen — entweder an einem einzelnen oder an mehreren oder vielen (*Anthurus Müllerianus*) — der Fruchtkörper mit seiner Basis zusammenhängt. Es zeigen diese Stränge einen characteristischen Bau. Für *Ithyphallus impudicus* beschreibt ihn de Bary[1]) folgendermassen: „Ein Querschnitt durch die stärkeren Aeste lässt eine dünne, feste, weisse äussere Lage oder Rinde und einen von dieser umschlossenen, dicken Cylinder von bräunlicher Farbe und gallertigem Aussehen (Mark) unterscheiden. Die mittlere grössere Partie der Marksubstanz besteht aus

---

[1]) Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze etc. 1884 p. 24.

einem zähen Gallertfilz, dessen Hyphen longitudinal, leicht geschlängelt verlaufen und von ungleicher Dicke sind. Der äussere Theil der Marksubstanz wird ausschliesslich von dickeren Fäden gebildet. Die Rinde besteht aus einigen wenigen Lagen weiter, dünnwandiger Hyphen, welche in engen Schraubenwindungen fest um den Markcylinder gewickelt sind, wie der Draht einer umsponnenen Saite. Man erkennt leicht, dass diese Fäden von den peripherischen Elementen des Markes als Zweige entspringen, bogig nach Aussen laufen und dann in das Geflecht der Rinde eintreten. Sie treiben an der Oberfläche kurze abstehende Zweiglein, welche dem Strange kurzhaariges Ansehen verleihen. Die ganze Oberfläche des Stranges ist mit oxalsaurem Kalke bedeckt." Sehr ähnliche Verhältnisse fand ich an einem stärkern Aste von *Dictyophora campanulata:* hier liess sich ebenfalls ein Markcylinder von quellbarem Geflechte vorwiegend längsverlaufender Elemente und eine Rinde aus weitlumigen Hyphen ohne Gallertzwischensubstanz und von vorwiegend peripherischem Verlaufe unterscheiden. In der Rinde konnte ich jedoch oxalsauren Kalk nicht mit Sicherheit beobachten. Zwischen den meist 3—4 μ dicken Elementen des Markes bemerkte ich auch weitlumige Hyphen und blasig aufgetriebene Hyphenenden. *Mutinus caninus* unterscheidet sich nach de Bary[1]) von *I. impudicus* dadurch, dass in sämmtlichen Mycelsträngen alle Hyphen, auch die der Rinde, parallel verlaufen. *Clathrus* verhält sich ähnlich[1]), nur sind in den dünnen Zweigen oft Rinde und Mark weniger deutlich gesondert. Bei beiden zeigt die Rinde oxalsauren Kalk. Für die übrigen Formen sind mir keine Angaben bekannt, doch werden vorbehältlich näherer Untersuchung die Verhältnisse wohl meist ähnliche sein. Die Farbe der Mycelstränge dürfte in der Mehrzahl der Fälle eine weisse sein, bei *Dictyophora campanulata* sind sie jedoch blass violett, bei *Ithyphallus quadricolor* und bei *Aseroë ceylanica* purpurfarbig.

Die Fruchtkörper bestehen im Wesentlichen aus 3 Theilen: Volva, Receptaculum und Gleba. Letztere beide sind in der Jugend von ersterer umschlossen.

Die Volva stellt eine Hülle dar von sehr characteristischem Aufbau. Sie besteht der Hauptsache nach aus einem mächtigen Gallertgeflecht: Hyphen, die in mächtiger Gallerte eingelagert sind. Nach aussen wird diese Schicht abgegrenzt durch eine dünnere, aber festere Schicht von Hyphengeflecht ohne solche Gallertzwischenmasse; nach innen ähnlich, doch scheint es Fälle zu geben, wo diese innere Grenzschicht nicht deutlich von der Gallertschicht abgegrenzt ist, sondern einfach dadurch zu Stande kommt, dass das Gallertgeflecht nach innen an Dichtig-

---

[1]) l. c. pag. 24.

keit zunimmt (so bei *Ithyphallus rugulosus*). Diese beiden dichtern Schichten werden in gewissen Fällen unter einander verbunden durch Geflechtsplatten, welche die mittlere Gallertschicht quer durchsetzen. Abweichungen vom angegebenen Verhalten werden erwähnt bei *Asero-phallus cruciatus*, wo Corda[1]) die äusserste Schicht als pseudoparenchymatisch darstellt. Bei *Clathrus cancellatus* und *gracilis* (*Ileodictyon gracile*) fehlt ferner nach demselben Autor die innerste der genannten 3 Schichten, doch zeigen für ersteren Pilz schon Lespiault's[2]) Beobachtungen, dass dies sich nicht so verhält; in gleicher Weise dürfte die Sache für *Ileodictyon* und allfällige derartige Angaben bei andern Formen zu beurtheilen sein. Vielleicht dürften sich auch in einzelnen Fällen die diesbezüglichen Abweichungen aus einem Verhalten, das dem von *I. rugulosus* analog ist, erklären. An der Basis des Fruchtkörpers ist die Gallertschicht der Volva unterbrochen durch anderweitiges Geflecht.

Die Gleba hat, während sie noch von der Volva umschlossen ist, in der ganzen Gruppe sehr gleichartige Beschaffenheit, eine Beschaffenheit, die, wie de Bary[3]) hervorhebt, derjenigen der Hymenogastreengleba ausserordentlich ähnlich ist: Enge, gewundene Kammern, Tramaplatten, die bei etwas fortgeschrittener Entwicklung vermuthlich in allen Fällen glänzend lichtbrechende Beschaffenheit zeigen, Basidien von keulenförmiger bis cylindrischer Gestalt, eine dichte Palissade darstellend, welche die Wandungen der Kammern auskleiden. An ihrem Scheitel tragen die Basidien mehrere Sporen, meist sitzend oder ganz kurz gestielt. Etwas längere Sterigmen zeigen sie nach Corda's Angabe bei *Phallus Novae-Hollandiae*, welche, ähnlich wie bei *Bovista*, nach der Isolirung der Sporen an diesen sitzen bleiben. In Betreff der Form und Structur der Sporen findet man die grösste Uebereinstimmung aller Formen, auch die Grösse ist nur sehr wenigen Schwankungen unterworfen, so dass in der Systematik die Sporen, wie die Structur der Gleba, nur sehr geringen Werth haben. Die Sporen sind stets glatt und fast ohne Ausnahme länglich oval[4]). Ihre Grösse beträgt dabei meist 3—5 μ für die Länge, 1—2,5 μ für den Durchmesser, zuweilen erreicht erstere aber bis 7 oder 8 μ (z. B. *Ithyphallus quadricolor*, *Aseroë rubra*, *A. lysuroides*). Es handelt sich somit um sehr kleine Sporen.

Mit und neben der Gleba finden wir von der Volva umschlossen

---

[1]) Icones Fungorum VI p. 21.

[2]) Annales des sciences naturelles 3 Série. Botanique T. IV. 1845 p. 44 ff.

[3]) l. c. p. 336.

[4]) Abweichende Angaben liegen für *Clathrus* (*Laternea*) *triscapus* vor, wo von corps réproducteurs sphériques die Rede ist; auch bei *Ithyphallus impudicus* und *caninus*, die sonst längliche Sporen besitzen, wird das Vorkommen von kugligen angegeben. Es bedürfen jedoch diese Angaben gewiss noch der Verification.

noch das Receptaculum. Es ist dies ein Bestandtheil von sehr characteristischem Aufbau, derjenige Theil auch, welcher wesentlich die Formmannigfaltigkeit der Phalloideen bedingt, indem er uns in sehr verschiedenen Gestalten entgegentritt: bald in Form eines netzartigen Gitters, das die Gleba aussen umgiebt, zwischen ihr und der Volva liegend, bald die letztere in der Axe als ein mehr oder weniger cylindrischer Körper durchsetzend. Es ist dieses Receptaculum immer ganz, oder wenigstens seiner Hauptmasse nach, aufgebaut aus Kammern, deren Wandungen aus Pseudoparenchym bestehen. In der Mehrzahl der Fälle sind diese Kammern mehr oder weniger isodiametrisch, zuweilen aber auch mehr langgestreckt, röhrig (*Clathrus gracilis* z. B.). Anfänglich, während Gleba und Receptaculum noch von der Volva umhüllt sind, finden wir diese Kammern eng zusammengedrückt und ihre Wände stark zusammengefaltet. In einem gegebenen Momente der Entwicklung aber findet eine plötzliche gewaltige Ausdehnung des Receptaculums statt, wohl in allen Fällen unter Aufblähung der einzelnen Kammern, die Volva wird gesprengt und das Receptaculum erhebt sich als stattlicher, am häufigsten roth oder weiss gefärbter Körper, weit über dieselbe hinaus und lässt jetzt erst recht seine mannigfaltigen Gestaltungsverhältnisse erkennen, wie wir sie im Folgenden zu besprechen haben werden: bald ein weitmaschiges Netz, bald ein stielförmiger Körper, der an seiner Spitze einen glockigen Hut, ein Gitter oder einen ausgebreiteten Stern trägt.

Gleichzeitig ungefähr mit der Streckung des Receptaculums erleidet die Gleba ihre letzte Veränderung dadurch, dass die Tramaplatten zerfliessen und nun die ganze Gleba zu einer breiigen, tropfbar flüssigen, in der Regel dunkel gefärbten Sporenmasse zerfliesst. Es geschieht dies wohl meist während oder kurz nach der Streckung des Receptaculums, zuweilen mag es etwas später geschehen, so dass man eine Zeitlang noch die Gleba als compacten Körper am Receptaculum vorfindet. Je nach der Lage, welche im noch geschlossenen Fruchtkörper die Gleba zum Receptaculum eingenommen hat, wird auch die fertige Sporenmasse im entwickelten Zustande an einer andern Stelle des Receptaculums zu suchen sein: umgab das Receptaculum die Gleba, so wird man die letztere an seiner Innenseite zu suchen haben, und umgekehrt. Wir werden auf diese Verhältnisse unten zurückkommen. — Beim Zerfliessen verbreitet in sehr vielen Fällen die Sporenmasse einen übeln aas- oder kothartigen Geruch. Andere Arten dagegen sind geruchlos, oder riechen schwach oder nicht unangenehm; so verhalten sich z. B. *Ithyphallus tenuis, campanulatus, Mutinus caninus, Clathrus crispus, Colus hirudinosus; Clathrus angolensis* riecht nach gährendem Weine. Bei noch andern wird angegeben, dass der Geruch nicht von Anfang an vorhanden sei: die Form *iosmos* von *Ithyphallus impudicus* soll Anfangs Veilchengeruch be-

sitzen und erst 3 Tage nach dem Pflücken stinkend werden; bei *Clathrus triscapus* heisst es, der Pilz verbreite bei der Zersetzung einen schlechten Geruch, vermuthlich bezieht sich dies auf das Zerfliessen der Sporenmasse, ebenso eine ähnliche Angabe von Schlechtendal über *Simblum sphaerocephalum.* Es scheinen also in Betreff des Geruchs specifische Differenzen vorzuliegen, doch darf immerhin darauf kein allzugrosses Gewicht gelegt werden, da wir doch hierüber im allgemeinen noch zu wenig gut unterrichtet sind.

Sowohl Receptaculum als Gleba werden, wie man nach den gegebenen Daten wohl überall annehmen darf, aus einem anfänglich gleichartigen Hyphengeflecht, das als Primordialgeflecht bezeichnet wird, dadurch herausgebildet, dass sich einzelne Theile desselben in besonderer Weise für sich weiter entwickeln und ihr Wachsthum für sich zeigen. Aus demselben Primordialgeflecht wird wohl auch die Volva differenzirt, jedoch früher. Von demselben bleiben aber die zwischen den neuangelegten Theilen gelegenen Partien noch bestehen, um erst zuletzt durch Zerreissen oder Quellung zu Grunde zu gehen. — Näher auf die Einzelheiten einzugehen, ist hier nicht der Ort, wir werden sie für die beiden Unterabtheilungen der Phalloideen getrennt besprechen, da sie nur für die eine derselben gut bekannt und dort für die Gattungseintheilung von grossem Werthe sind, während wir für die andere über die Verhältnisse der Entwicklung nur sehr wenig wissen.

Bevor wir jedoch weiter gehen, muss noch ein Wort gesagt werden zur Rechtfertigung der Bezeichnungen: Volva und Receptaculum, die hier gewählt wurden. Die Phalloideen sind eine Gruppe, deren nähere Beziehungen zu andern noch wenig sicher sind; die Homologien ihrer Theile mit denen anderer Formen stehen daher im Einzelnen noch keineswegs fest und es müssen daher die Bezeichnungen auch so gewählt werden, dass sie für die Homologien Nichts praejudiciren. Dies trifft nun bei den beiden gewählten Ausdrücken zu. Der Ausdruck Volva bezeichnet allgemein die Hülle, welche den Fuss von *Amanita* und von *Phallus* umhüllt, eine Homologie dieser Bildung bei den beiden genannten Pilzen ist mit der Wahl des gleichen Ausdruckes nicht bezeichnet. Für die Volva findet man auch häufig den Ausdruck Peridium angewendet, oder auch: äusseres Peridium im Gegensatze zum inneren Peridium, als welches z. B. bei *Clathrus* das Receptaculum bezeichnet wird. Letzteres ist jedoch jedenfalls unzweckmässig, da man dabei sehr geneigt ist, an die innere und äussere Peridie von *Geaster* zu denken. Ganz neutral ist auch der Ausdruck Receptaculum, denn es bezeichnet derselbe überhaupt und ganz allgemein einen Theil, welcher Blüthen, Früchte, Sporen trägt. In unserm Fall bezeichnet aber wohlgemerkt dieses „tragen“ keine genetische Beziehung, wie aus dem oben gesagten hervorgeht.

2. Begründung der systematischen Gliederung.

Die Phalloideen lassen sich nach der gegenseitigen Lage von Gleba und Receptaculum, resp. der gegenseitigen Orientirung ihrer Anlagen in zwei Hauptgruppen eintheilen, die unter einander scharf geschieden sind, und zwischen denen sogar zur Zeit eine eigentliche Uebergangsform nicht zu finden ist, während sich innerhalb derselben die Formen leicht und gut aneinander reihen lassen.

Es sind dies die Gruppen der Phallei (Exospori Kalchbrenner) und der Clathrei (Endospori Kalchbrenner), seit Alters benannt nach ihren jeweiligen ältesten Gattungsrepräsentanten.

Bei den Phallei werden Gleba und Receptaculum in der Weise angelegt, dass erstere das letztere umgiebt und in Folge dessen liegt auch im fertigen Zustande die Sporenmasse an der Aussenseite des Receptaculums, bei den Clathrei dagegen liegt das Receptaculum zwischen Gleba und Volva. Es ist dies ein Unterschied, der schon von ganz frühen Entwicklungsstadien an sich geltend macht, oder besser gesagt: „der sich geltend machen muss“, denn für die Clathrei kennen wir die betreffenden Stadien nicht.

Im Folgenden mögen die Verhältnisse der beiden Gruppen getrennt betrachtet und die Eintheilung in Gattungen festgestellt werden.

A. Phallei.

Zum Zwecke näherer Characteristik und zum Zwecke der Eintheilung dieser Gruppe ist es nothwendig, in kurzen Zügen die wichtigsten Punkte der Fruchtkörperentwicklung derselben zu schildern, mit Hinweis auf die genauere Darstellung in meiner Arbeit in Treub's Annalen. Bei *Ithyphallus tenuis* und *Mutinus bambusinus*, welche genauer untersucht wurden, ohne Zweifel aber für die ganze Gruppe überhaupt, gestalten sich die Dinge folgendermassen:

Die jungen Fruchtkörper lassen schon früh die Volva-Gallertschicht erkennen, welche mit Ausnahme der Basis die ganze Peripherie umschliesst. Von ihr umgeben findet man im Centrum eine kopfförmige Partie, bestehend aus gleichartigem Hyphengeflecht: Primordialgeflecht. In diesem gleichsam eingelagert zeigen sich die Anlagen von Gleba und Receptaculum. Letzteres nimmt die Axe ein, in Form einer hohlcylindrischen, etwas abweichend gebauten Geflechtspartie, welche schliesslich durch verschiedene, hier nicht zu erörternde Entwicklungsprocesse zu einem stielförmigen, hohlen Gebilde heranwächst, dessen Wandung den characteristischen kammerigen Bau zeigt. Die von diesem Cylinder umschlossene Partie ist von einem zuletzt verquellenden, vom Primordialgeflecht ab-

weichenden Geflechte erfüllt. Zwischen dieser Receptaculumanlage und der Volva findet man die Anlage der Gleba in Gestalt einer glockenförmigen, aber oben offenen Geflechtspartie, gebildet durch ganz eng verflochtene Hyphen ohne sichtbare Interstitien, einer Geflechtspartie, die sich durch dunklere, wohl zum guten Theil von grösserem Inhaltsreichthum der Hyphen herrührende Färbung von der Umgebung abhebt. Sie geht nach aussen ohne scharfe Abgrenzung in das umgebende Primordialgeflecht über, und ihre Gesammtcontour ist daselbst eine einfache. Nach innen dagegen gliedert sie sich fast in ihrer ganzen Mächtigkeit in einzelne wulstförmige, dicht nebeneinanderstehende Vorragungen, welche enge, tiefe Falten zwischen sich lassen, und deren Hyphen vom Grunde zur Oberfläche verlaufen. Gleichzeitig zeigt sie sich hier gegen das Primordialgeflecht scharf abgegrenzt dadurch, dass ihre Hyphen sowohl an der Oberfläche der Wülste als auch im Grunde der zwischenliegenden Falten meist blinde und wohl etwas erweiterte Endigungen zeigen, welche eine dichte Palissadenschicht darstellen. Die Wülste sind die Anlage der Trama, die Falten die der Kammern. Die sie überziehende Palissade ist der Anfang des Hymeniums. — Die weitere Entwicklung dieser Gleba geschieht durch Verlängerung und Verzweigung der Wülste, Entstehung neuer zwischen den ursprünglichen, eventuell auch gegenseitige Anastomosen, wodurch denn auch die zwischenliegenden Falten die complicirt labyrinthische Gestalt erhalten, welche später den Glebakammern eigen ist.

Je nach der Art und Weise, wie nun die weitere Entwicklung vor sich geht, lassen sich zwei Typen unterscheiden.

Im einen Falle wachsen die Wülste der Glebaanlage ganz einfach in der eben beschriebenen Weise weiter, anastomosiren wohl auch unter einander, aber sie bleiben in allen ihren Theilen, auch an ihrer inneren Spitze, von Palissadenüberzug bedeckt, der später zum Hymenium wird; sie verlängern sich immer mehr, bis das zwischen ihnen und dem Receptaculum (Stiel) liegende Primordialgeflecht erheblich zusammengepresst ist, und die Gleba fast in directen Contact mit dem Stiele kommt. Da aber letzterer im Fruchtkörper weiter hinunterreicht, als die Gleba, so betrifft dies nur seinen obern Theil; und wenn er nun im letzten Stadium der Fruchtkörperentwicklung seine plötzliche Streckung ausführt, so trägt sein oberes Ende direct die Sporenmasse. Wir haben somit den Fall vor uns, dass das Receptaculum einfach stielförmig ist und sein oberes Ende die Sporen trägt. Diese Form des Receptaculums findet man bei den Repräsentanten der Gattungen *Mutinus* und *Kalchbrennera*, für die wir — sicher für *Mutinus*, aus der entwickelten Form zu schliessen auch für die entwicklungsgeschichtlich noch nicht untersuchte *Kalchbrennera* — die eben skizzirte, für *M. bam-*

businus genauer untersuchte Entwicklung in den Hauptzügen[1]) allgemein annehmen dürfen. Es ist dies der Typus der Kalchbrenner'schen[2]) **Exospori capitati.**

Anders gestalten sich die Dinge im zweiten Falle: Die Wülste, die Anlagen der Tramaplatten, bleiben hier nicht in allen ihren Theilen von Hymeniumanlage umkleidet, sondern verschmelzen an ihren Enden unter einander zu einer continuirlichen Tramaschicht, welche die zwischen den Platten liegenden Falten gegen das innen angrenzende Primordialgeflecht abschliesst; an einigen Stellen zeigt sich diese Schicht glebawärts eingefaltet. Von ihr gehen Hyphen in das innen angrenzende (zwischen Gleba und Stiel gelegene) Primordialgeflecht aus und führen hier zur Bildung einer Zone, die später aus Pseudoparenchym (bei *Ith. impudicus* aus weitlumigen Hyphen) besteht und an ihrem obern Rande mit dem Scheitel des Receptaculums in Verbindung tritt. In den eben genannten Einfaltungen entstehen an ihr leistenartige Vorsprünge. Diese auf solche Weise entstehende Neubildung stellt einen Theil des Receptaculums dar und verhindert das Zusammenstossen der Gleba mit dem Stiel, indem sie es nun ist, welche mit ersterer in unmittelbare Berührung tritt. Bei der Streckung des Receptaculums findet man sie in Form eines glockigen Hutes den obersten Theil des Stieles überwölbend und sie ist es, welche ausschliesslich die Sporenmasse trägt. Sie besitzt dabei nicht kammerigen Bau, da sie ja als einfache Schicht angelegt ward, ist aber mit leistenförmiger, netzig verlaufender Skulptur versehen. Dies das Verhalten von *Ithyphallus tenuis.* Aehnlich, aber doch etwas abweichend gestalten sich die Dinge für *I. rugulosus*, in so fern als die Enden der Tramaplatten nicht oder nur theilweise unter einander verschmelzen, sich aber sonst gleich verhalten wie bei *I. tenuis*, und nach innen ebenfalls von einem Hute begrenzt werden. Letzterer ist aber nicht, wie in jenem Falle, mit netziger Skulptur versehen, sondern nur runzlig höckerig. Diese Entwicklung in der einen oder andern Form darf man für alle mit Hut versehenen Phallei annehmen, d. h. die Vertreter der Gattungen *Ithyphallus* und *Dictyophora.* Kalchbrenner bezeichnet dieselben als **Exospori mitrati.** Dabei gilt für *Dictyophora*, soweit aus den bisher bekannten fertig entwickelten Zuständen geschlossen werden kann, wohl nur der Entwicklungsmodus von *I. tenuis*, bei *Ithyphallus* dagegen beobachtet man, wie aus dem Gesagten erhellt, beide.

---

[1]) *Kalchbrennera* dürfte sich in der Gestalt der ersten Glebaanlage abweichend verhalten. Siehe unten.

[2]) Uj vagy kevésbbé ismert Szömörcsögfélék. Phalloidei novi vel minus cogniti. Ertekezések a természettudományok köréből. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia. X Kötet. XVII Szám. 1880. Freilich zieht, wie wir unten sehen werden, Kalchbrenner *Mutinus* nur z. Th. hieher.

Innerhalb dieser beiden Haupttypen: capitati und mitrati, die wir als Unterabtheilungen der Phallei betrachten können, treten nun Variationen dadurch ein, dass das Receptaculum entweder einfach, auf die genannten Formenverhältnisse beschränkt bleibt, oder aber bestimmte Anhängsel oder Ausstülpungen besitzt, die wohl von der ersten Anlage an gegeben sind. So finden wir unter dem ersten Typus Formen, bei denen das Receptaculum in seinem oberen Theil, statt einfach stielartig zu bleiben, korallenartige Ausstülpungen besitzt und später auch gitterartige Durchbrechungen zeigt; dies ist bei *Kalchbrennera* der Fall. Beim zweiten Typus findet man ebenso neben Formen mit einfachem, aus Stiel und Hut bestehendem Receptaculum solche, bei denen ersterer mit netzartigem Anhange versehen ist, welcher im obern Theile aus ihm entspringt und als Indusium oder auch Involucrum zu bezeichnen ist; so bei *Dictyophora*.

Diese genannten Verhältnisse führen zur Bildung von 4 Gattungen, die sich auf zwei Gruppen vertheilen:

1. *Phallei mitrati.*

Die Tramaplatten bleiben an ihren Enden nicht hymeniumüberzogen, sondern vereinigen sich alle (*Ithyph. tenuis*) oder nur zum Theil (*I. rugulosus*) zu einer Tramaschicht und werden nach innen durch Bildung eines Hutes vom Primordialgeflecht getrennt. Diesem Hute liegen bei vollendeter Entwicklung die Sporen oberseits auf.

Dictyophora: Stiel mit netzförmigem Anhange: Indusium.

Ithyphallus: Stiel einfach.

2. *Phallei capitati.*

Ein Hut wird nicht gebildet, sondern die Tramaplatten bleiben an ihrem Ende mit Hymenium überzogen und verlängern sich, während das Primordialgeflechte dünner wird, bis zum obern Theil des stielförmigen Receptaculums. Die Sporenmasse liegt daher bei vollendeter Entwicklung dem obern Stielende direct auf.

Mutinus: Stiel einfach.

Kalchbrennera: Stiel am obern Ende keulenförmig aufgetrieben, mit korallenartigen Ausstülpungen versehen und später durchbrochen.

Die gegenseitigen Anschlüsse dieser Gattungen gestalten sich, wie ich in meiner frühern Arbeit bereits gezeigt habe, so, dass *Ithyphallus* und *Mutinus* durch Uebergänge miteinander verbunden sind. Solche Uebergangsformen finden wir innerhalb der Gattung *Ithyphallus*. Diese zerfällt nämlich in zwei Gruppen von Arten: die einen derselben sind die typischen, besitzen einen netzig skulptirten Hut und verhalten sich bezüglich ihrer Entwicklung wohl ganz wie *Ithyphallus tenuis*, sie mögen bezeichnet sein als Ithyphalli reticulati. Den Uebergang zu *Mutinus* be-

zeichnet die zweite Untergruppe dadurch, dass hier die Enden der Trama-platten zum Theil nicht verwachsen. Dieses Verhalten ist dasjenige von *I. rugulosus*. Ausser dieser Art giebt es aber noch eine ganze Anzahl von *Ithyphallus*formen mit runzligem, aber nicht netzigem Hute und für alle diese dürften ebensolche entwicklungsgeschichtliche Verhältnisse angenommen werden; sie bilden die Untergruppe der Ithyphalli rugulosi. Zu dieser gehört vielleicht auch das Genus oder Subgenus *Satyrus* oder *Leiophallus* (s. das historische über *Ithyphallus* unten), dessen einzigen Vertreter *S. rubicundus* Bosc als glatthütig beschreibt. Sollte dies der Fall sein, so coincidiren die *Rugulosi* mit *Satyrus*. Mit der Zeit wird man wohl die beiden Untergruppen generisch trennen, einstweilen mögen sie als Subgenera von *Ithyphallus* angesehen werden. — Vielleicht sind auch der Loureiro'sche „*Clathrus campanulatus*“ mit durchbrochenem Hut, sowie die noch unklarere *Foetidaria coccinea* als weitere Mittelglieder zwischen *Ithyphallus* und *Mutinus* anzusehen, *Mutinus* noch näher stehend als die *Ithyphalli rugulosi*.

An die beiderseitigen Endformen der Reihe: die *Ithyphalli reticulati* und *Mutinus* würde sich dann einerseits *Dictyophora* anschliessen, andererseits *Kalchbrennera*. Letztere reiht sich an *Mutinus* an, wenn man will durch Vermittlung von Formen wie *M. discolor*.

Trotzdem wir die einzelnen Gattungen der Phallei gut aneinanderreihen können, so bleibt doch jede derselben deutlich und scharf umgrenzt und für keine Form, sofern sie auch nur irgendwie hinreichend bekannt ist, bleibt bei dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse über die Zugehörigkeit zu der einen oder andern Gattung ein Zweifel übrig. Es steht dies im Gegensatze zu dem, was wir bei den Clathrei finden werden.

Die im Vorstehenden gegebene Eintheilung entspricht genau derjenigen von Corda in den Icones fungorum V (1842) p. 29, nur ist dort *Simblum* auch hieher gezählt. Letzteres finden wir auch bei Fries, dessen in Summa vegetabilium Scandinaviae gegebene Gattungseintheilung mit der unsrigen sonst ebenfalls ziemlich vollständig übereinstimmt, ferner bei Nees und Henry, System der Pilze, 2te Abtheilung, bearb. von Bail, sowie auch bei Kalchbrenner (l. c.). Dies ist jedoch entschieden unrichtig: *Simblum* ist den Clathrei zuzuzählen, denn die Gleba liegt hier innerhalb des Receptaculums, wie sich aus der von Gerard[1]) mitgetheilten Abbildung eines längsdurchschnittenen „Eies“ ergiebt.

Ausser den genannten 4 Gattungen wurden von verschiedenen Autoren noch andere aufgestellt, theils als eigentliche Genera, theils als Subgenera und es muss daher nun noch untersucht werden, wie diese zu beurtheilen

---

[1]) Bulletin of the Torrey Botanical Club 1880. Vol. VII Plate 1.

sind. Die Merkmale, welche wir zur Trennung der Gattungen verwerthet haben, sind, um kurz zu recapituliren, einerseits Verwachsung oder Nichtverwachsung der inneren Enden der Tramaplatten, resp. Bildung oder Nichtbildung eines Hutes, andererseits die Gliederung des Receptaculums. Zur Aufstellung jener andern Gattungen sind anderweitige Merkmale verwendet worden, und zur Prüfung der Berechtigung dieser Gattungen müssen wir uns klar werden, in wie weit die zu ihrer Abtrennung verwertheten Merkmale stichhaltig sind. Wir werden sehen, dass sie den soeben angeführten nicht aequivalent sind.

Auf Volvaverhältnisse gegründet, wurde von Schlechtendal **Scrobicularius** aufgestellt, ebenso wie *Cynophallus* (*Mutinus*) als Subgenus von *Phallus*. Es zeichnet sich dasselbe durch eine netzig skulptirte Volva aus. Abgesehen nun davon, dass die Form, um welche es sich handelt: *Phallus canariensis*, aus andern Gründen eine abweichende sein könnte, wissen wir einerseits zu wenig näheres über diese Volvaskulptur, und andererseits ist doch gewiss ohne Weiteres einleuchtend, dass Oberflächenunebenheiten der Volva sehr wohl denkbar sind ohne wesentliche tiefer greifende Verschiedenheiten. Jedenfalls sind daher weitere Beobachtungen abzuwarten, bevor *Scrobicularius* definitiv anerkannt werden kann.

Ein grosses Gewicht scheint von mehrern Autoren darauf gelegt zu werden, ob der Scheitel des Receptaculums: die Stielspitze offen oder geschlossen ist. Dieser Punkt durfte allerdings zu der Zeit, als er zum ersten Male, neben andern, geltend gemacht wurde, zur Unterscheidung von *Mutinus* und *Ithyphallus* (s. Fries Systema mycologicum) bis zu einem gewissen Grade als Merkmal verwendet werden. Man findet nämlich bei den damals bekannten wenigen Formen, dass die mit Hut versehenen Arten gewöhnlich einen oben offenen Stiel besitzen, die andern dagegen einen spitz zulaufenden. Es konnte dieses Merkmal aber nur so lange bestehen, als wirklich, wenigstens in der Mehrzahl der Exemplare, eine solche Coincidenz von offenem oder geschlossenem Scheitel mit Vorhandensein oder Fehlen des Hutes vorlag. Sobald man dagegen Formen fand, die bei sonstiger Uebereinstimmung der Merkmale in diesem Punkt abwichen, so musste dieses Merkmal fallen gelassen werden, denn für sich allein ist der Umstand, ob der Scheitel offen oder geschlossen ist, doch entschieden von nur untergeordneter Wichtigkeit und betrifft die allgemeine Differenzirung in keiner Weise; er allein kann somit auch keine Gattung begründen. Es lässt sich dies am deutlichsten beweisen, wenn wir anführen, dass *Ithyphallus impudicus* sowohl mit offenem als auch mit geschlossenem Scheitel vorkommt: gewöhnlich ist er offen, Corda beschreibt ihn als geschlossen, ich selber hatte Gelegenheit, ein Exemplar zu beobachten, bei dem der Scheitel halb geschlossen war (cf. übrigens die Diagnose dieser Species, wie sie

Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 giebt), und doch wird es niemandem einfallen, *Ithyphallus impudicus* auf zwei Gattungen vertheilen zu wollen. Auf einem solchen Unterschied beruht aber Kalchbrenners **Omphalophallus.** Denn Kalchbrenner sagt selber[1]) über diesen: Excipulum mitraeforme, liberum, impervium, vertice retusum, leviter modo rugosum. Inter omnes Phalleos modo Xylophallus Mont. excipulo mitrato libero impervio gaudet, sed fungus hic Cayennensis . . . . a nostro fungo multum distat . . . . Ein Excipulum (Hut) liberum kommt aber der Gattung *Ithyphallus* zu, und so bleibt nur noch das „impervium" als Unterscheidungsmerkmal übrig. Somit werden wir getrost *Omphalophallus* als Species unter *Ithyphallus* unterordnen und zwar den *rugulosi*, da der Hut „leviter modo rugosus" ist. Anders verhält sich wohl die Sache mit dem soeben genannten **Xylophallus,** der sich bezüglich des Scheitels ebenso verhält, bei welchem man aber bei seiner Kleinheit und sonstigen Abweichungen Bedenken trägt, ihn ohne weiteres mit *Ithyphallus* zu vereinigen. — Es sind aber auch von *Mutinus* Formen deshalb abgetrennt worden, weil sie einen offenen Scheitel besitzen. Auch dies ist unhaltbar. Ist denn dadurch, dass einmal der spitz zulaufende Stiel oben offen ist, irgend etwas wesentlich anders geworden? Oder dürfen wir eine solche kleine Abweichung jenen Unterschieden gleich setzen, welche *Kalchbrennera* aufweist in Form jener eigenthümlichen Auswüchse des obern Stieltheiles? Zudem variirt auch hier das Verhalten innerhalb ein und derselben Species: *Mutinus caninus,* der „stipite impervio" beschrieben wird, kann man auch mit perforirtem Scheitel beobachten. Es ist daher, was diesen Punkt betrifft, eine wesentliche Verschiedenheit zwischen der von Berkeley aufgestellten Gattung **Corynites** und *Mutinus* nicht vorhanden.

Ein anderer Punkt, welcher die Trennung dieser letztern beiden Genera veranlasst hat, betrifft ebenfalls das Receptaculum: Bei *Corynites* weicht nämlich der sporentragende obere Theil desselben von dem untern in seinem Aufbaue nicht wesentlich ab, bei *Mutinus caninus* dagegen zeigen die beiden Theile dadurch eine Verschiedenheit, dass der sporenbedeckte massiv ist und nur von engen, horizontalen, von innen her hineinragenden Höhlungen durchsetzt (vergleiche die Figur 1 a und b. Taf. I.). Thatsächlich ist aber auch diese Verschiedenheit keine so sehr grosse, indem es sich im letztern Falle wohl nur um massivere Ausbildung der Kammerwandungen handelt, was ein Punkt ist, der den

[1]) Uj vagy kevésbbé ismert Hasgombak. Gasteromycetes novi vel minus cogniti. Értekezések a természettudományok Köréböl. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia. XIII Kötet. VIII Szám. 1883. Budapest 1884. p. 6 des Separatabdr.

oben als Gattungscharactere aufgestellten an Bedeutung gewiss nicht gleich kommt. Es scheint mir daher dieses Verhalten eher als gutes Speciesmerkmal, denn als Gattungsmerkmal verwerthbar zu sein. — Freilich, wenn man das Verhalten von *Mutinus* so deutet, wie es von mehrern Seiten geschehen ist, dass man den obern massiven Theil auffasst als einen mit dem obern Stielende verwachsenen Hut, dann ist allerdings die Trennung von *Corynites* und *Mutinus* berechtigt. Diesen Standpunkt findet man bei verschiedenen Autoren vertreten: In Nees und Henry: System der Pilze, 2te Abtheilung, bearbeitet von Bail, lesen wir: „Hut mit dem Stielende verschmolzen.“ In Corda's Icones fungorum Bd. VI wird *Ithyphallus aurantiacus* mit seinem eng anliegenden Hute als Uebergang zu *Mutinus* angesehen, was nicht geschehen würde, wenn nicht jene Vorstellung von *Mutinus caninus* vorläge; allerdings wird in demselben Werke Bd. V von Corda *Mutinus* ganz richtig und ohne dieser Auffassung Ausdruck zu geben, beschrieben. Kalchbrenner[1]) und Schlechtendal[2]) sprechen von einem pileus adnatus. Bei dieser Anschauung handelt Kalchbrenner ganz consequent, wenn er *Mutinus* von *Corynites* trennt und erstern den Exospori mitrati zuordnet. Allein man sieht nicht recht ein, auf was sich eine solche Auffassung gründet, denn weder der Bau, noch die Entwicklungsgeschichte, soweit man sie kennt, geben einen Anhaltspunkt hiefür, und wenn es sich darum handelt, einen Beweis zu liefern, so ist er jedenfalls von Denen zu leisten, welche jener Auffassung huldigen. Es sind somit, nach meiner Ansicht, *Corynites* und *Mutinus* ganz entschieden zu vereinigen, wie dies schon Gerard hervorhebt[3]), und zwar, da *Mutinus* die ältere Gattung ist, unter letzterm Namen.

Anschliessend an *Mutinus* ist zu nennen die Corda'sche[4]) Gattung **Dictyophallus**, die im Wesentlichen nichts Anderes zu sein scheint als ein *Ithyphallus* mit einem dem Stiel eng anliegenden Hut (die Angaben theilweiser Verwachsung von Hut und Stiel sind unrichtig [s. d. Speciesbeschreibung]). Dass dieses Verhalten zu einer Gattungsabtrennung nicht genügt, versteht sich von selber: Corda's *Dictyophallus* bleibt somit bei *Ithyphallus*. Unter demselben Gattungsnamen beschreibt Kalchbrenner[5]) eine Pilzform, die, aus dem dargestellten Längsschnitte zu schliessen, etwas ganz anderes ist, als die Corda'sche Gattung: es handelt sich um einen *Mutinus*, dessen sporentragender Stiel-

---

[1]) Uj vagy kevésbbé ismert Szömörcsögfélék. Phalloidei novi vel minus cogniti.

[2]) Linnaea Bd. 31 p. 148.

[3]) Bull. Torrey bot. Club. 1880. VII p. 30.

[4]) Corda, Anleitung zum Studium der Mycologie p. 190.

[5]) Uj vagy kevésbbé ismert Szömörcsögfélék. Phalloidei novi vel minus cogniti. p. 19. S. sub. *Mutinus discolor.*

theil erweitert und unten ringförmig ausgestülpt ist, so, dass von aussen das Ansehen eines Hutes mit freiem Rande zu Stande kommt. Diese leider noch sehr ungenügend bekannte Form zeigt, wie schon erwähnt, eine Annäherung von *Mutinus* an *Kalchbrennera*, mag aber trotz der etwas abweichenden Gestaltung des obern Stieltheils vorläufig noch bei *Mutinus* verbleiben.

Unter den verschiedenen, zu den Phallei zu zählenden, aufgestellten Gattungen ist nun noch **Satyrus (Leiophallus)** zu nennen. Von ihr ist bereits die Rede gewesen: sie muss, wie schon durch Corda[1]) geschehen, zu *Ithyphallus* gezogen werden und ist, wie erwähnt, eventuell mit den *Ith. rugulosi* identisch, dürfte also auch mit letztern vielleicht später von den *Ith. reticulati* generisch getrennt werden.

Endlich sei noch auf zwei Punkte hingewiesen.

Einmal die Structur des Hutes. Es hat sich gezeigt, dass in dieser Hinsicht unter den *Ithyphallus*formen Verschiedenheiten bestehen, in so fern als bei *I. impudicus* der Hut aus deutlichem Geflechte weitlumiger Hyphen besteht, bei *I. tenuis* aus Pseudoparenchym. Man könnte geneigt sein, einer derartigen Verschiedenheit eine grössere Bedeutung zuzuschreiben, als die eines Speciesmerkmals. Allein bei der sonstigen Uebereinstimmung der übrigen Verhältnisse und da die Entstehung des Hutes in beiden Fällen wesentlich die gleiche zu sein scheint (vergl. meine Arbeit in Treub's Annalen), so erscheint eine mehr als specifische Trennung entschieden unberechtigt.

Der andere Punkt betrifft die sogenannten „Vela", welche von Schlechtendal[2]) mit zur Gattungscharacteristik beigezogen worden sind und auch sonst einiger Besprechung bedürfen. Von vorneherein sei bemerkt, dass diese Vela mit denjenigen, wie sie bei Agaricineen vorkommen, nichts zu thun haben, denn in unserm Falle handelt es sich um nichts Anderes, als um die Reste des Primordialgeflechtes, welches das Receptaculum umgab und nun durch die Streckung des Letzteren zerrissen in Form von häutigen Fetzen noch übrig bleibt. Je nach der Lage der betreffenden Geflechtspartien werden diese Vela eine verschiedene Stelle einnehmen und haben darnach auch verschiedene Bezeichnungen erhalten. Zunächst war der Stielhohlraum in der Jugend des Pilzes von Geflecht ausgefüllt. Dieses vergallertet meist bei der Entwicklung des Receptaculums, zuweilen bleibt aber doch noch ein Theil davon als Haut zurück im Innern des Stielhohlraumes. Corda[3]) hat diese Bildung innern Strunkschleier genannt. Es versteht

---

[1]) Icones fungorum V p. 29.

[2]) cf. Linnaea Bd. 31 p. 119.

[3]) l. c. V. p. 72.

sich von selbst, dass diesem in keiner Weise eine Bedeutung für die Systematik zukommen kann. In Betracht kommt ferner das Primordialgeflecht, welches den Raum zwischen Gleba und Stiel einnahm. Dieses kann je nach Verhältnissen ein sehr verschiedenes Schicksal erleben. Zunächst wird letzteres je nach den Gattungen ein ungleiches sein: Bei *Mutinus* wird während des Wachsthums der Gleba das Primordialgeflecht zwischen dieser und dem Stiel nach und nach unscheinbar, und würde im fertig entwickelten Pilze zwischen Sporenmasse und Stielende zu suchen sein, aber wohl ganz unkenntlich geworden: ein Velum kommt also hier nicht zu Stande. Bei *Ithyphallus* wird das Primordialgeflecht durch den Hut von der Gleba getrennt. Bei der Streckung des Stieles wird es nun zerrissen: der obere Theil wird mit dem Stiel in die Höhe gehoben und man findet ihn dann als eine oben zwischen Stiel und Hut herabhängende Haut, der untere Theil bleibt am Grunde des Stieles in Gestalt eines Schüsselchens sitzen, noch andere Theile mögen als häutige Fetzen aussen an der Stielwand hängen. Diese Verhältnisse können aber nur dann deutlich eintreten, wenn das Primordialgeflecht eine gewisse Mächtigkeit hat, denn wenn der Hut dem Stiele im jungen Fruchtkörper zu nahe anliegt, und in Folge dessen das Primordialgeflecht auf eine sehr dünne trennende Schicht beschränkt ist, so sind schliesslich seine Reste zu unscheinbar, um ins Auge zu fallen; daher kommt es z. B. höchst wahrscheinlich, dass der Corda'schen Gattung *Dictyophallus* Velumbildung fehlt. Bei *Dictyophora* complicirt sich die Sache noch, in so fern als das zwischen Hut und Stiel liegende Primordialgeflecht durch das Indusium in zwei Theile zerlegt wird, von denen der innere wohl ähnliches Verhalten zeigt wie bei *Ithyphallus*, theils am Stiele hängen bleibend, theils ihn schüsselförmig umgebend, der äussere dagegen da und dort in seinen Resten an der Aussenseite des Indusiums gefunden werden mag. Eine Confusion ist aber in der Literatur hie und da herbeigeführt worden dadurch, dass das Indusium selber mit diesen „vela" verwechselt worden ist und selbst Velum genannt wird. So bezeichnet Schlechtendal[1]) dasselbe mit dem Ausdruck Velum internum und Peck[2]) beschreibt bei *Phallus Ravenelii* ein Indusium, welches aber nach Beschreibung und Abbildung nichts Anderes ist, als ein „Velum" in Form einer vom Stielscheitel herabhängenden Haut. Eine solche Verwechslung ist natürlich unzulässig, da „Velum" und Indusium ganz verschiedene Bildungen sind; der Gebrauch des Ausdruckes „Velum" oder „Schleier" zur Bezeichnung des Indusiums sollte daher vermieden werden. — Endlich befindet sich noch eine Schicht

---

[1]) Linnaea Bd. 31.

[2]) Bulletin of the Torrey botanical Club. IX p. 123.

von Primordialgeflecht ausserhalb der Gleba, zwischen dieser und der Volva. Sie ist aber relativ dünn und daher wohl in der Regel nach der Ausdehnung des Receptaculums nicht mehr bemerklich. Bei *I. rugulosus* fand ich sie jedoch noch an einem entwickelten Exemplar als dünne Haut die Sporenmasse überziehend.

Nach dem Gesagten mag bezüglich dieser Reste des Primordialgeflechtes, dieser sog. Vela, bei den einzelnen Arten bis auf einen gewissen Grad Constanz vorliegen, aber zu Gattungsmerkmalen sind sie höchstens in so fern zu verwenden, als sie von den übrigen Entwicklungsverhältnissen abhängig sind.

B. Clathrei.

Weit ungünstiger als für die Phallei stellen sich die Verhältnisse für die übrigen Phalloideen, denn wir entbehren bei denselben genauerer entwicklungsgeschichtlicher Untersuchung und wissen daher nicht einmal mit absoluter Sicherheit, ob die wichtigsten Punkte, wie z. B. die Art der Glebaanlage auf dieselbe Weise erfolgt wie dort. Die sonstige Uebereinstimmung des Baues und das Wenige, was wir thatsächlich über die Entwicklungsgeschichte wissen, sprechen aber dafür, dass ein wesentlicher Unterschied nur darin besteht, dass hier die Gleba innerhalb des Receptaculums angelegt wird, — daher die sehr richtige Bezeichnung Endospori von Kalchbrenner. Soweit die jüngern Entwicklungsstadien bekannt sind, liegt die Gleba rings um das Centrum, mit Ausnahme der Basis, wo sie unterbrochen ist, und wächst in Form von Wülsten nach innen. Das Centrum bleibt von Hyphengeflecht erfüllt, welches in den beobachteten ältern Jugendstadien gallertige Beschaffenheit besass und späterhin wohl verquillt. So ist die Sache wenigstens beobachtet für *Clathrus cancellatus*[1]), *Ileodictyon gracile*[2]) und *Colus hirudinosus*[3]). Zwischen Gleba und Volva findet man dann die Anlagen des Receptaculums: in den einfachsten Fällen sind es netzige oder meridional verlaufende Balken. Sind sie netzig angeordnet, so anastomosiren sie untereinander; verlaufen sie meridional, so können sie oben untereinander verbunden sein und an der Basis frei bleiben, sie können aber auch umgekehrt oben frei endigen und unten untereinander verbunden sein. Sehr häufig, in den meisten Fällen sogar, ist der untere Theil des Receptaculums stielförmig. Dieser Stiel umschliesst aber dann

---

[1]) Micheli Nova plantarum genera 1729. Berkeley in Hooker London Journal of Botany. Vol. IV 1845. Tab. II. — Tulasne in Exploration scientifique d'Algérie. Sciences naturelles. Botanique. Acotylédones. Tab. 23.

[2]) Corda Icones Fungorum VI Tab. V.

[3]) Tulasne l. c.

Nichts von der Gleba, sondern diese bleibt stets auf den obern, erweiterten, gitterig oder lappig gegliederten Theil beschränkt, und nimmt daher im „Ei"-Zustande nur die obere Partie des Fruchtkörpers ein. Mit der Gliederung des Receptaculums steht vielleicht in Verbindung die Fächerung der Gallertschicht der Volva, welche bei *Clathrus cancellatus, brasiliensis, gracilis, Colus hirudinosus, Lysurus Mokusin,* wohl auch *Anthurus Archeri* beobachtet ist[1]), aber wohl allgemein vorkommen dürfte, jedoch auf die Clathrei beschränkt zu sein scheint. Es scheinen in diesen Fällen die Platten, welche die Gallert durchsetzen, in ihrer Lage den Balken des Receptaculums zu entsprechen[2]) oder besser gesagt: die Aeste des Receptaculums werden — wie man aus Tulasne's Beobachtungen an *Clathrus cancellatus*[3]) ersieht — an den Stellen gebildet, wo die Septa der Volva-Gallertschichte die Innenwand berühren. — Ein Punkt in der Structur des Receptaculums sei hier noch hervorgehoben, nämlich der, dass letzteres in sehr vielen Fällen bei den Clathrei nicht blasige, mehr oder weniger gerundete Kammern zeigt, sondern in der Längsrichtung flach gedrückte, so dass die betreffenden Receptaculumtheile eine in querer Richtung fältelig runzlige Fläche zeigen und beinahe so aussehen, wie der Stiel bei den Phallei, bevor er sich gestreckt hat; aber hier findet man dies auch beim entwickelten Receptaculum. Es müsste nun untersucht werden, ob in diesen Fällen die Kammern sich wirklich überhaupt nie strecken, und wenn dies der Fall: ob sie auch so eng zusammengedrückt angelegt werden. Man kann ziemlich sicher annehmen, dass in diesen Fällen die Kammern sich nicht blasig erweitern; denn bei *Clathrus cancellatus,* wo das eben geschilderte Verhalten sehr ausgeprägt vorliegt, dürften die Receptacula immer runzlig faltige Beschaffenheit haben. Fast bei allen Clathrei findet man diese faltige Beschaffenheit an irgend einem Theile des Receptaculums, bei manchen am Ganzen, so bei den meisten *Clathrus*arten. Bei den gestielten Formen beobachtet man sie am Stiel in der Regel nicht, dieser hat wohl immer die gleiche Structur wie bei den Phallei. Dabei scheint allgemein vorzukommen, dass die runzligen Theile meist roth gefärbt sind, diejenigen mit aufgeblasenen Kammern dagegen weiss oder gelblich.

Abgesehen von den besprochenen Verhältnissen des Receptaculums scheinen die Clathrei viel gleichartigere Organisation zu zeigen, als die Phallei, im Allgemeinen handelt es sich auch um einfachere Formen.

---

[1]) Siehe die Artbeschreibungen.

[2]) Nur bei *Clathrus (Ileodictyon) gracilis* scheint dies, nach den Corda'schen Figuren zu schliessen, nicht der Fall zu sein, aber es ist nicht ausgeschlossen, dass sich Corda in diesem Punkte getäuscht.

[3]) l. c.

Zur Bildung von zwei Untergruppen, wie bei den Phallei, haben wir keine Ursache, es sei denn, dass bei der Gattung *Aseroë* die entwicklungsgeschichtliche Untersuchung noch abweichende Verhältnisse zu Tage fördere.

Von den Autoren seit Corda[1]) werden allerdings die Formen, von welchen die Rede ist, auf zwei Gruppen vertheilt, deren jede als den Phallei aequivalent betrachtet wurde: die Clathrei und die Lysurei, oder, wie sie Kalchbrenner bezeichnet: die Endospori conjugati und die Endospori liberati. Der Unterschied derselben besteht darin, dass bei den einen das Receptaculum aus Aesten besteht, die an ihren Enden zu einem Gitter untereinander verbunden sind, bei den andern dasselbe frei endigende Aeste oder Lappen besitzt. — Geht man nun aber der Sache weiterhin nach, so zeigt sich, dass diese beiden Gruppen thatsächlich gar nicht so sehr von einander verschieden sind, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag, denn es zeigen sich zwischen beiden Uebergänge in solcher Weise, dass die Trennung derselben entschieden als eine sehr künstliche angesehen werden muss. Die *Clathrus*arten vom *Laternea*-typus (*C. triscapus, brasiliensis*, *columnatus, angolensis*) und *Anthurus Archeri* sind in etwas jugendlichem Stadium von einander kaum zu unterscheiden und sind auch thatsächlich nur dadurch verschieden, dass dort die Balken des Receptaculums an der Basis von einander frei und am Scheitel verbunden sind, während hier dieselben an der Basis kurz röhrig vereinigt sind und an der Spitze frei endigen. Ferner lässt sich, wie wir noch sehen werden, eine scharfe Grenze zwischen *Clathrus* und *Lysurus* fast nicht ziehen, sie sind durch Uebergangsformen verbunden, bei denen von *Clathrus* ausgehend unter Zunahme der Stiellänge der gitterige Theil des Receptaculums immer mehr reducirt wird; ebenso lassen sich, wenn auch weniger schön, *Colus hirudinosus* und *Aseroë zeylanica* miteinander verbinden. Eine scharfe Grenze zwischen den Clathrei und Lysurei ist also nicht zu ziehen, während andererseits zwischen den Clathrei und Lysurei einerseits und den Phallei andererseits die Anschlüsse unklar und die Unterschiede scharf gezogene sind. Clathrei und Lysurei stehen einander jedenfalls näher als den Phallei, es ist daher wohl zweckmässig, sie zu vereinigen und als einheitliche Gruppe den Phallei gegenüberzustellen.

Die Gleichartigkeit der Formen, von welcher oben die Rede war, hat aber für die Systematik noch eine andere Folge. Sie erschwert ausserordentlich die Gattungseintheilung. Wir sind nämlich für diese fast ausschliesslich auf die Formverhältnisse des Receptaculums angewiesen: Gliederung desselben, Vorhandensein oder Fehlen des Stiels sind

[1]) Icones fungorum V. p. 28.

besonders die Punkte, nach welchen wir die Gattungen bilden müssen. Nach diesen Verhältnissen lassen sich aber oft so schöne Reihen bilden, dass man zuweilen nicht weiss, wo die eine Gattung aufzuhören hat und wo die andere beginnen soll. Wir finden daher auch thatsächlich bei den verschiedenen Autoren die Gattungszahl schwankend, indem die Einen die Gattungen etwas weiter fassen als die Andern. — Freilich ist bei alledem nicht gesagt, dass die Dinge immer so bleiben werden, wie sie gegenwärtig liegen: wenn einmal die Entwicklungsgeschichte genauer bekannt sein wird, so mag es — obwohl dies, soweit man jetzt urtheilen kann, nicht wahrscheinlich ist — wohl sein, dass doch noch andere Punkte als bloss einseitig die morphologischen Verhältnisse des Receptaculums zur Geltung kommen werden, und dass dann mancherlei sich anders gestalten wird, als wir es uns gegenwärtig vorstellen. Die aufgestellten Reihen sowohl, wie die Gattungseintheilung haben daher immerhin noch ein wenig provisorischen Character; zunächst stellen sie aber das dar, was nach gegenwärtigen Kenntnissen überhaupt sich machen lässt. (Vergl. hiezu de Bary, vergl. Morphologie und Biologie der Pilze 1884. p. 351.)

Die einfachsten Verhältnisse des Receptaculums werden repräsentirt durch die unter dem Namen *Laternea* beschriebenen *Clathrus*formen: wenig zahlreiche, am Scheitel miteinander verbundene, vom Grunde der Volva aufsteigende einfache Balken. In einem hiehergehörigen, von mir untersuchten Falle (*C. brasiliensis*, Taf. I, Fig. 4—7) waren dieselben an der Basis gänzlich unverbunden. Durch Uebergänge an diese Formen anschliessend folgen dann solche, bei denen die Balken des Receptaculums gitterig untereinander anastomosiren; es sind dies die schon seit Alters als *Clathrus* beschriebenen Arten. In einer ganz nahe stehenden, von Tulasne sogar generisch mit *Clathrus* vereinigten Species: *Colus hirudinosus*, beginnt eine grössere Ungleichheit zwischen Basis und Spitze: das Receptaculum ist unten nicht mehr durchbrochen, und mehr langgestreckt, mit andern Worten gestielt, und die untern Maschen des Gitters sind vertical langgestreckt, mehr schlitzförmig, die obern sehr klein, polygonal. Unmittelbar an diese Art reiht sich eine Form, bei welcher der Stiel länger ist und oben nur noch schlitzförmige verticale Oeffnungen vorhanden sind: *Colus Gardneri*. Weiterhin werden die Zwischentheile zwischen den Spalten an ihren Enden frei und stellen pfriemliche aufrechte Lappen dar und erscheinen auch gegen den Stiel scharf abgesetzt: die typischen *Lysurus*formen. — Nach anderer Richtung schliessen sich an *Clathrus* diejenigen Formen an, deren Receptaculum gitterig bleibt, aber lang gestielt ist, es sind dies die unter dem Gattungsnamen *Simblum* beschriebenen Arten. — Die eigenthümlichsten Formen sind die *Aseroë*arten. Die Zugehörigkeit derselben zu den Clathrei ist etwas

weniger sicher als bei den erwähnten, aber bis auf Weiteres lassen auch sie sich durch eine Reihe von Formen an *Colus* anschliessen: Lässt man bei *Colus* den Stiel länger werden und die Aeste des Receptaculums blind endigen, aber ohne dass sie dabei vom Stiele abgesetzt erscheinen, so liegt uns das Receptaculum von Kalchbrenner's *Anthurus Woodi* vor; erscheint der obere Stieltheil unterhalb der Lappen schüsselförmig erweitert, so haben wir *A. Müllerianus*, der unmittelbar zu *Calathiscus* überleitet. Denkt man sich dann den schüsselförmigen Obertheil flach scheibenartig ausgebreitet, so erhält man die typischen *Aseroë*-Arten, welche ihrerseits von *Calathiscus* ausgehend in folgender Reihe zusammengestellt werden können: *A. zeylanica, A. Junghuhnii, A. rubra f. Mülleriana, A. rubra f. actinobola, A. rubra f. pentactina* und *A. rubra typica,* dann *A. Lysuroides* oder *viridis* als Schlussform; letztere sind ihrerseits wieder *Lysurus* ähnlich dadurch, dass ihre Lappen bis zum Grunde frei sind und wiederum vom Stiele deutlicher abgesetzt erscheinen. Für *Aseroë* wird dann noch als besonderes Merkmal angegeben, dass bei ihr die Sporenmasse auf eine bestimmte Stelle: die Mündung des Stiels oder die Basis der Lappen, beschränkt ist.

Diese eben geschilderten Formenreihen mögen nun folgendermassen generisch eingetheilt werden:

1. **Simblum:** Receptaculum netzig gitterig, lang gestielt.
2. **Clathrus:** Receptaculum gitterig oder netzig, ungestielt.
3. **Colus:** Receptaculum gestielt, nur, oder wenigstens zum Theil, mit verticalen schlitzförmigen Oeffnungen oder wenn man so sagen will: mit scheitelwärts vereinigten Lappen.
4. **Lysurus:** Receptaculum gestielt, mit spitzen, freien Lappen endigend, die vom Stiele deutlich abgesetzt sind.
5. **Anthurus:** Receptaculum gestielt (bei *A. Archeri* sehr kurz), lappig, aber die Lappen vom Stiel nicht abgesetzt, aussen von gleicher Beschaffenheit wie dieser. Sporenmasse sich über die ganze Ausdehnung der Lappen erstreckend.
6. **Calathiscus:** Receptaculum gestielt oder sitzend, schüsselförmig erweitert und am obern Rande in Lappen ausgehend. Lappen von Sporen frei.
7. **Aseroë:** Receptaculum gestielt, oben lappig, flach ausgebreitet. Lappen, wenigstens im obern Theil, von Sporen frei.

Diese Gattungseintheilung weist gegenüber derjenigen anderer Autoren eine geringere Zahl von Genera auf, und es seien daher zu ihrer Rechtfertigung noch einige Worte gesagt.

Simblum hat in vorliegender Eintheilung ganz dieselbe Begrenzung behalten, welche es bisher hatte. Es ist auch der hieher gehörige Formenkreis ein so gut abgegrenzter, dass für keine seiner Arten die Zuge-

hörigkeit eine zweifelhafte ist[1]). Von *Clathrus*, der am nächsten steht, unterscheidet sich *Simblum* scharf durch den langen Stiel, denn keine der bisher bekannten *Clathrus*formen ist gestielt. Die meisten Autoren haben *Simblum* den Phallei beigeordnet, indem sie sich wohl den gitterigen Theil des Receptaculums nicht als Gitter vorstellten, sondern als angeschwollenes Stielende mit querrunzligen Netzleisten. Wir haben schon oben die Unrichtigkeit hievon nachgewiesen.

Anders verhalten sich die Dinge mit **Clathrus.** In vorstehender Eintheilung ist diese Gattung weiter gefasst, als bisher meistens geschehen. Zunächst wurden nämlich die Formen mit wenig zahlreichen meridional verlaufenden, am Scheitel vereinigten Balken als besondere Gattung **Laternea** betrachtet. Allerdings ist es ganz richtig, dass auf den ersten Blick der Unterschied zwischen den netzig gitterigen, eigentlichen *Clathrus*formen und diesen einfachern Gestalten in die Augen sticht. Aber genauer betrachtet ist der Unterschied ein recht untergeordneter, besonders wenn man bedenkt, dass bei ein und derselben Species: *Clathrus pusillus* beide Typen vorkommen. — Auch **Ileodictyon** habe ich mit *Clathrus* verschmolzen. Ein Merkmal, welches bei Aufstellung dieser Gattung von Tulasne geltend gemacht worden ist, war die mächtig entwickelte, in Stücke zerfallende Volva von *I. cibarium*; schon Corda hat aber dieses als unbrauchbar erkannt und mit Recht, denn die mächtige Entwicklung der Volvagallertschicht kann doch nicht zur Abtrennung eines Genus verwendet werden, zudem fehlt sie bei der ganz nahe verwandten Art *I. gracile*; das Zerfallen der Stücke ist vermuthlich Folge von Fächerung der Gallertschicht, die aber, wie wir sahen, bei *Clathrus* auch vorkommt. Ein anderer Unterschied besteht nach Tulasne darin, dass die Receptaculumäste glatt sind, nicht gefältelt, wie sonst bei den meisten *Clathrus*arten, und von einem oder wenigen röhrigen Hohlräumen der Länge nach durchzogen sind. Dieses Merkmal dürfte wohl eher verwendet werden, als das erstgenannte, und gestützt auf dasselbe hat Corda die Gattung *Ileodictyon* aufrecht erhalten. Es fragt sich aber doch sehr, ob es zu generischer Trennung genügt, um so mehr als bei *Clathrus pusillus* nach Corda's Schilderung in den untern Partien des Receptaculums die Structur von *Ileodictyon* vorliegt, in den obern aber die von *Clathrus*. — Von *Clathrus* ist ferner durch Corda **Clethria** als Subgenus abgespalten worden, gegründet auf die Anschauung, dass bei *Clathrus* die innerste Volvaschicht fehle (Peridium simplex), während eine solche bei *Clethria* vorhanden sei (Peridium duplex). Wir haben oben gesehen, was von diesem Fehlen der innersten Volvaschichte zu halten sei, und der Unterschied von *Clathrus* und *Clethria* fällt somit weg.

---

[1]) Nur *S. gracile* ist wegen ungenügender Beschreibung etwas zweifelhaft.

Die Gattung **Colus** vereinigt die Uebergangsformen zwischen *Clathrus* und *Lysurus*. Es sind dies die beiden Arten: *Colus hirudinosus* Cav. et Séch. und *Colus Gardneri*. Von diesen ist erstere von Tulasne zu *Clathrus* gezogen, letztere von ihrem Begründer Berkeley als *Lysurus* angesehen worden. Nun steht aber diese letztere Form dem *Colus hirudinosus* in der Differenzirung ihres Receptaculums entschieden näher als den typischen *Lysurus*formen, ja sie ist streng genommen gar kein *Lysurus*, da die Lappen des Receptaculums, welche die Sporen umschliessen, nicht frei endigen. Andererseits aber kann man doch ohne Zwang diese Form nicht *Clathrus* unterordnen, wie man es für *Colus hirudinosus*, wenn er allein wäre, thun dürfte; es bleibt somit nur der Mittelweg übrig, die beiden Formen als Mittelgattung zwischen *Clathrus* und *Lysurus* zu stellen und für dieses Genus den Namen *Colus* beizubehalten. Bei Vergleichung der zwei Formen mit den Repräsentanten der beiden angrenzenden Gattungen wird man denn auch finden, dass dies das natürlichste ist. Damit fällt dann auch das von Kalchbrenner als besondere Gattung betrachtete, durch Schlechtendal für *Colus Gardneri* aufgestellte Subgenus von *Lysurus*: **Desmaturus**, hin.

Mehr Schwierigkeiten als bei den genannten Gattungen bietet die Abgrenzung von **Lysurus**, **Anthurus**, **Calathiscus**, **Aseroë**. Wir empfinden bei diesen ganz besonders das Fehlen genügender entwicklungsgeschichtlicher Daten und die über den Werth der Merkmale vorhandene Unsicherheit. Die Abgrenzung, wie sie gegenwärtig von den Autoren inne gehalten wird, scheint die zu sein, dass bei *Lysurus* die Lappen deutlich abgesetzt sind, bei *Aseroë*, *Calathiscus* und *Anthurus* nicht, während diese drei sich dadurch unterscheiden, dass bei *Anthurus* die Sporenmasse die ganze Innenfläche der Lappen bedeckt, bei *Calathiscus* und *Aseroë*, die durch die Form des Receptaculums sich von einander unterscheiden, dagegen nicht. Im Folgenden ist die bisherige Eintheilung nicht wesentlich verändert worden: es müsste ja auch jede andere Eintheilung ebenso provisorisch ausfallen, wie die bisherige. Einzig *Lysurus aseroëformis* Corda ist zu *Aseroë* herübergenommen worden, weil mir seine Formverhältnisse besser hieher zu passen scheinen.

Wenn man die von *Anthurus* gegebenen Darstellungen mit denjenigen von *Lysurus* vergleicht, so hat man allerdings das Gefühl, es seien die beiden generisch zu trennen. Analysirt man dieses Gefühl, so kommt man zu dem Resultate, dass es eben auf dem Fehlen des Abgesetztseins der Lappen bei *Anthurus* beruht, auch fehlt bei letzterem an der Aussenseite der Lappen die faltige Beschaffenheit, so dass die Structur sich gleichartig vom Stiel zu den Lappen fortsetzt. Man mag sich allerdings fragen, ob solche Dinge zur Abtrennung genügen. Dies muss aber unentschieden bleiben so lange, bis durch die Entwicklungsgeschichte

bessere Kenntniss gewonnen wird; das einzige von Cibot[1]) abgebildete „Ei“-Stadium giebt hierüber keine Auskunft.

Die Gleichartigkeit der Structur vom sporentragenden Theil des Receptaculums und vom Stiel (wenn solcher überhaupt vorhanden ist[2])) characterisirt die drei übrigen Gattungen: *Anthurus, Calathiscus* und *Aseroë*. Unter den Unterschieden, welche dieselben von einander trennen, beruht derjenige zwischen *Aseroë* und *Calathiscus* rein nur auf der Form des fertigen Receptaculums und es wird sich zeigen, ob die Unterscheidung wirklich aufrecht zu erhalten sein wird, wenn wir einmal die Entwicklungsgeschichte kennen, um so mehr als im Uebrigen zwischen *Aseroë*-formen und dem gestielten *Calathiscus Sepia* die Verschiedenheiten gering sind, was Schlechtendal bewog, beide unter *Aseroë* zu vereinigen. Ebenso ist andererseits der Anschluss dieses *Calathiscus Sepia* an *Anthurus Müllerianus* ein so naher, dass man sich wirklich fragt, ob Trennung dieser beiden Gattungen zulässig sei. Es hängt dies davon ab, welche Bedeutung dem bisher geltend gemachten, oben angeführten Unterschiede beizumessen ist: ob die Sporenmasse die Receptaculumlappen an der Innenseite auf deren ganzer Ausdehnung überzieht, oder ob die Lappen ganz oder zum Theil von ihr frei bleiben[3]). Man wird dieses Verhältniss dann verwerthen, wenn es sich zeigt, dass er in der Fruchtkörperdifferenzirung begründet ist. Man wird ihn dagegen nicht verwerthen, wenn er nur durch eine Ungleichheit im Zeitpunkte der Glebareife oder drgl. bedingt wird. Vorläufig ist es wohl das Beste, sich an den einmal bestehenden Usus zu halten und die Trennungslinie zwischen *Anthurus Müllerianus* und *Calathiscus Sepia* zu ziehen, obwohl dieselben einander äusserlich recht ähnlich sehen. — Wesentlich anders, als soeben dargestellt worden ist, würden sich die Anschlüsse von *Aseroë* gestalten, wenn die Schilderung, welche Schlechtendal von einem „Ei“-Stadium von *Aseroë Junghuhnii*[4]) giebt, sich bestätigen sollte. Es ist nach dieser Darstellung der innere Theil des Eies von der Sporenmasse erfüllt mit Ausnahme des axilen Stiels. Die Sporenmasse hängt mit letzterem nur am Scheitel zusammen, im übrigen ist sie ihm nur eng anliegend. Ihre innere Seite zeigt eine dem Stiele anliegende weisse Wand, welche blasig (bullata) ist und den Rändern der Blasen entsprechende kurze Fortsätze in die Gleba hineinschickt. Hieraus würde zu schliessen sein, dass der horizontal ausgebreitete Theil des Receptaculums in der Jugend heruntergebogen wäre in Form des Hutes der Phallei, was dann hinwiederum

[1]) Novi Commentarii Academiae scientiarum imperialis Petropolitanae. Tom. XIX pro anno 1774. Tab. V.

[2]) s. *Calathiscus Puiggarii*.

[3]) cf. Kalchbrenner: Uj vagy kevésbbé ismert Szömörcsögfélék.

[4]) De Aseroës genere dissertatio. 1847. p. 11 f.

an einen Anschluss von *Aseroë* an die Phallei denken machen und die Reihe *Anthurus — Aseroë* unwahrscheinlicher erscheinen lassen würde. Allein diese Beobachtung steht zur Stunde noch vereinzelt da und erscheint bei Betrachtung der fertigen Formen doch etwas unwahrscheinlich, bedarf daher noch sehr der Prüfung. Ganz anders lauten die Angaben, welche über *Aseroë lysuroides* (*Lysurus aseroëformis*) vorliegen: Bei dieser scheinen nämlich in der Jugend (soweit man aus Exemplaren mit bereits gestrecktem Stiel ersehen kann) die Lappen des Receptaculums nach oben ganz zusammengeklappt zu sein. Freilich ist die Zusammengehörigkeit dieser Art mit den übrigen *Aseroën* auch noch zu untersuchen. Zu *Anthurus* ist in vorstehender Darstellung auch die bis jetzt monotypische Gattung **Aserophallus** beigezählt worden. Es geschah dies deshalb, weil die Formverhältnisse des kleinen *A. cruciatus* absolut keinen Grund zur Trennung bieten, da sie mit denen von *Anthurus* im Wesentlichen übereinstimmen. Immerhin ist es aber doch noch möglich, dass nähere Untersuchung doch wieder zur Abtrennung führen werden, einstweilen sind aber unsere Kenntnisse zur Aufrechterhaltung dieses Genus nicht hinreichend.

Ganz zweifelhafter Stellung endlich ist die ungenügend bekannte Gattung **Staurophallus.**

3. Statistisches.

Nach den im Obigen entwickelten Anschauungen kommen wir auf 10 Gattungen der Phalloideae, von denen 4 auf die Phallei, 6 auf die Clathrei entfallen. Freilich sind diese Gattungen, wie sich aus dem Gesagten wohl leicht erkennen lässt, in den beiden Hauptgruppen nicht ganz gleichwerthig, hauptsächlich weil unsere Kenntnisse über die beiden Gruppen nicht gleich sind. Die Genera der Clathrei tragen zur Stunde noch ein etwas provisorisches Gepräge. — Wenn wir die Gattungen mit ihren Arten so, wie sie im Folgenden abgegrenzt sind, zusammenstellen, so ergeben sich folgende Zahlen:

Gattung	Arten	Gruppe
Dictyophora	13	Phallei 38.
Ithyphallus	14	
Mutinus	9	
Kalchbrennera	2	
Simblum	8	Clathrei 35.
Clathrus	11	
Colus	2	
Lysurus	3	
Anthurus	4	
Calathiscus	2	
Aseroë	5	

Zusammen 73 Arten.

Dazu kommen noch einige ihrer Stellung nach zweifelhafte Formen. — Freilich sind in der soeben gegebenen Uebersicht auch die Arten mitgezählt, welche mir nur dem Namen nach bekannt waren, und bei denen daher Kritik nicht möglich war, ausserdem mögen mir auch beschriebene Arten entgangen sein. Es dürften aus diesen Gründen und bei späterer besserer Kenntniss der Formen noch mancherlei Verschiebungen dieser Tabelle stattfinden. Sehr weit werden wir aber nicht fehlen, wenn wir die Zahl der jetzt bekannten Phalloideen auf circa 70—75 schätzen. Schlechtendal[1]) zählt im Jahre 1862 deren 44, oder, wenn man in seiner Zusammenstellung die Arten in der Weise zusammenzieht, wie es im Folgenden geschehen ist, und die zweifelhafteren Formen weglässt: 37; Kalchbrenner[2]) fügt (1880) diesen noch 15 hinzu, von denen im Folgenden jedoch eine als zu *Ithyph. impudicus* gehörig wegfällt. Die im Folgenden neu hinzugekommenen Arten sind theils solche, die seit Kalchbrenner's Veröffentlichung neu aufgestellt worden sind, theils solche, die Schlechtendal und Kalchbrenner in ihren Zusammenstellungen übersehen hatten.

Die Phalloideen sind auf der ganzen Erdoberfläche verbreitet, doch wohl mit gänzlicher oder beinahe gänzlicher Vermeidung der kältern Zonen. Am meisten Vertreter zeigen die warmen und tropischen Gegenden. Näheres lässt sich über ihre Verbreitung nicht sagen, denn sie sind bis jetzt meist vereinzelt, an weit von einander entfernten Punkten gefunden worden und dies ist mit eine Ursache, welche eine Uebersicht und Vergleichung der Formen so sehr erschwert. — Folgende Tabelle mag eine Uebersicht über die geographische Vertheilung der in unserer Zusammenstellung aufgeführten Formen bieten:

---

[1]) Linnaea Bd. 31.

[2]) Phalloidei novi vel minus cogniti. l. c.

	Dictyophora.	Ithyphallus.	Mutinus.	Kalchbrennera.	Simblum.	Clathrus.	Colus.	Lysurus.	Anthurus.	Calathiscus.	Aseroë.	Summe.
Europa	—	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—	4
Asien	1	3	—	—	—	1	—	1	—	1	—	7
Ostindischer Archipel — Ceylon	4	1	2	—	2	2 (3?)	1	—	—	—	2	14 (15?)
Australien	3	4 (6?)	4	—	—	3	—	—	2	—	2	18 (20?)
Polynesien und Neuseeland	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	4
Nord-Africa	1	3	—	—	—	1	1	—	—	—	—	6
Süd-Africa	1	1?	—	2	1[1])	1	—	—	1	—	—	6 (7?)
Nord-Amerika	1 (3?)	3	3	—	1	4	—	1?	—	—	—	12 (15?)
Süd-Amerika und Westindien	3	1	—	—	4	3 (4?)	—	1	1	1	1	15 (16?)

[1]) Mauritius.

II. Specieller Theil.

Systematische Uebersicht.

Phalloideae.

Fruchtkörper differenzirt in Volva, Receptaculum und Gleba. Volva bestehend aus Gallertgeflecht, das nach aussen und innen durch eine dünnere festere Schicht abgegrenzt wird, anfangs Gleba und Receptaculum umschliessend. Receptaculum ganz oder doch grösstentheils aufgebaut aus Kammern mit pseudoparenchymatischen Wandungen, von sehr mannigfaltiger Gestalt, im letzten Entwicklungsstadium des Fruchtkörpers sich plötzlich ausdehnend und die Volva sprengend weit aus ihr hervortretend, wodurch die Sporenmasse frei wird. Gleba zuletzt breiig zerfliessend. Sporen glatt, fast ohne Ausnahme ellipsoidisch, meist sehr klein.

A. Phallei.

(*Phalloideae. Corda*, Icones Fungorum *V* (1842) *p.* 29. — *Phallei. Fries,* Summa vegetabilium Scandinaviae. Pars II (1849). — *Exospori. Kalchbrenner,* Phalloidei novi vel minus cogniti[1]) (1880) pag. 13. — Excl. *Simblum*).

Anlage der Gleba ausserhalb derjenigen des Receptaculums. Daher liegt im fertigen Zustande die Sporenmasse dem letztern auf. Receptaculum stielförmig, mit oder ohne Hut oder Anhänge.

a. Phallei mitrati.

(*Phallei = Exospori mitrati Kalchbrenner*[2]), pro parte.)

Die Enden der Tramaplatten bleiben nicht Hymenium-umkleidet, sondern vereinigen sich alle oder nur zum Theil zu einer Tramaschicht und werden nach innen durch Bildung eines Hutes vom Primordialgeflecht getrennt. Diesem Hute liegen bei vollendeter Entwicklung die Sporen an der Oberseite auf.

---

[1]) Uj vagy kevesbbé ismert Szömörcsögfélék. Értekezések a természettudományok Köréből. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia X. Kötet. XVII Szám.

[2]) l. c.

I. Dictyophora. Desvaux (1809).

(Phallus Auctt. p. parte. — Hymenophallus Nees (1817). — Sophronia Pers. — Dictyopeplos van Hasselt.)

Formen mit (netzig skulptirtem) Hut. Stiel mit (bei allen sichern Arten) netzartigem Anhängsel von pseudoparenchymatischer Structur: Indusium, das im obern Theile desselben entspringt und ihn mehr oder weniger weit abwärts überwölbt oder bedeckt.

Historisches. Name. Schon 1750 wurde von Rumpfius[1]) ein Pilz beschrieben und abgebildet, welcher in diese Gattung gehört und *Phallus daemonum* genannt wird. Allein die erste Species, welche allgemein bekannt geworden zu sein scheint, war *Dictyophora phalloidea*, von Ventenat im Jahre 1798 beschrieben[2]) als *Phallus indusiatus.* Es zeichnete sich diese Art von dem europäischen, längst bekannten *Phallus impudicus* aus durch den Besitz einer eigenthümlichen netzartigen Hülle, die den Stiel umgab: das Indusium. 1809 veröffentlichte Desvaux im Journal de Botanique einen Aufsatz: „Observations sur quelques genres à établir dans la famille des champignons“[3]), in welchem er die genannte Form von *Phallus* abtrennt und für sie eine besondere Gattung *Dictyophora* begründet, die folgendermassen characterisirt wird: Pediculus cavus teres, pileo contiguus, annulatus; annulus per incrementum reticulatus, incumbens, pediculum usque ad basin subincludens; pileus lacunosus apice umbilicatus, campanulatus. Eine weitere Art wurde 1811 von Bosc[4]) beschrieben unter dem Namen *Phallus duplicatus.* Für diese Form und die ebengenannte stellt Nees 1817[5]), vermuthlich in Unkenntniss der Desvaux'schen Arbeit die Gattung *Hymenophallus* auf, welche er characterisirt mit den Worten: „Kopf deutlich abgesetzt, zellig, an der Spitze durchbohrt, ein herabhängender faltiger Fortsatz unterhalb desselben. Stamm durchbrochen . . . . .“, und zieht dazu auch den bekanntlich nicht existirenden *Phallus Hadriani.* Späterhin kamen manche Arten hinzu, bald als *Hymenophallus,* bald als

---

[1]) Herbarium Amboinense. Pars VI. (1750). Liber XI. Caput. XXV pag. 131. Tab. LVI. Fig. 7.

[2]) Dissertation sur le genre Phallus. Mémoires de l'Institut national des sciences et arts. Sciences mathematiques et physiques I, pour l'an IV de la république. Paris. Thermidor an VI. p. 520. Pl. VII fig. 3.

[3]) Journal de Botanique, rédigé par une société de botanistes. Tome II. Paris 1809. p. 88.

[4]) Mémoire sur quelques espèces de champignons des parties méridionales de l'Amérique septentrionale. Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. V. Jahrgang 1811 p. 86.

[5]) Das System der Pilze und Schwämme. Würzburg 1817.

Dictyophora aufgeführt, sei's in selbständiger Gattung, sei's als Subgenus von *Phallus*. Ersterer Name hat prädominirt, wir finden ihn gerade in wichtigern Pilzcompendien wie Fries Systema mycologicum und Corda's Icones fungorum. Neuerdings finde ich den ältern Namen *Dictyophora* von Berkeley mehrmals angewendet. Als weitere Synonyme sind endlich noch zu erwähnen: *Sophronia* Pers.[1]) und *Dictyopeplos* van Hasselt[2]).

Die Gattung *Dictyophora* ist unter den Phalloideen eine der artenreichsten: wenn wir alle als Arten bisher beschriebenen Formen zusammenrechnen, so kommen wir auf etwa 15. Ob aber nicht durch Zusammenziehen diese Zahl sehr reducirt werden muss, darüber ist es zur Zeit äusserst schwer, ja, mit den vorliegenden Literaturhülfsmitteln allein, unmöglich, sich ein sicheres Urtheil zu bilden. Die Zusammenstellung, welche im Folgenden gegeben ist, macht nur den Anspruch auf einen Versuch, und es ist sehr wohl möglich, dass späterhin noch weit mehr zusammengezogen werden wird, als ich es gethan. Gerade die erste Formenreihe (1—5) umfasst Pilze, die nur sehr wenig von einander verschieden zu sein scheinen; diesen sind dann in vielen Punkten sehr ähnlich die beiden kurzschleierigen: *D. Daemonum* und *D. tahitensis*; es kommt bei diesen Arten besonders darauf an, welchen Werth man der Art des Ansatzes vom Hut an den Stiel[3]), sowie der Beschaffenheit des untern Indusiumrandes, der Höhe und Form des Ansatzes des Indusiums zuschreibt. Mehr abweichende Typen, die wohl als besondere Arten getrennt bleiben werden, stellen dagegen dar: *D. multicolor*, ferner *D. togata* und die durch ihre Farbe eigenthümliche *D. radicata*. Sichere Resultate sind in diesen Fragen erst dann zu erwarten, wenn zahlreiches Alkoholmaterial und entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen vorliegen, wie sie mir nicht zu Gebote standen und wohl gegenwärtig überhaupt nicht vorhanden sind.

Dictyophora hat, wie ja die meisten Phalloideengattungen, einen sehr weiten Verbreitungsbezirk, es sind aber meist einzelne Vorkommnisse (die als Arten beschrieben sind) an sehr entfernten Punkten. Ganz vorzugsweise finden sich ihre Vertreter aber in der tropischen Region, bes. im tropischen Südamerika und im ostindischen Archipel, doch fanden sich auch Formen jenseits der Wendekreise: so in Brisbane (Queensland) und N. S. Wales, und andererseits in Algier. In Nordamerika sind Vertreter der Gattung nordwärts sogar bis zum Staate New-York angegeben.

---

[1]) Voyage autour du monde entrepris par ordre du roi, exécuté sur les corvettes l'Uranie et la Physicienne pendant les années 1817—1820, publié par M. Louis de Freycinet. Botanique par Gaudichaud. Paris 1826 p. 178.

[2]) Nach Corda, Icones fungorum V. p. 73.

[3]) cf. Taf. I. Fig. 2.

1. Dictyophora campanulata Nees.

Syn. Dictyophora campanulata Nees in Léveillé, Mémoires de la société Linnéenne de Paris. Tome V, erschienen 1827. p. 499 ff. mit Abbildung auf Taf. XIII fig. 2.

? Dictyophora phalloidea Lév., Berkeley in Intellectual Observer. Vol. IX (1866) p. 401 ff. fig. 4.

Mycelstränge blass violett. Fruchtkörper rein weiss, auch die Volva weiss. Stiel 14—15 Cm. lang, von unten nach oben sich verengend, am Scheitel offen, seine Wandung aus 2—3 Lagen von Kammern bestehend, Indusium netzig, ungefähr in der Höhe des untern Hutrandes vom Stiele abgehend, nach unten hin sich stark conisch erweiternd und nahezu bis zur Basis des Fruchtkörpers reichend, am untern Saume ganz, nicht, wie bei *D. brasiliensis*, mit Spitzen endigend. Die Maschen des obern Theils waren ziemlich weit, im untern Theile dagegen enger, aber mit etwas gebuchteter Contour versehen. Stäbe der Maschen bandartig flach, mit unebener Oberfläche, hohl, aber nicht rings geschlossen. Oberhalb des Indusiumansatzes ist der Stiel nicht mehr gekammert, sondern besteht aus einer einfachen Wand, auf der die Bänder des Indusiums sich als erhabene Leisten fortsetzen. Der Stiel geht nach oben durch einfaches rundliches Ausbiegen in den Hut über (cf. Taf. I, Fig. 2, Typus a). Dieser ist glockig oder conisch, aus Pseudoparenchym aufgebaut, an der Oberseite mit polyëdrisch netziger Skulptur. Die Leisten, durch welche letztere zu Stande kommt, flachen sich gegen den untern Rand hin ab, während gleichzeitig die zwischenliegenden Einsenkungen eine vorwiegend verticale Richtung zeigen. Sporenmasse braungrün. Sporen 1—2 μ breit und meist 3 μ lang. Geruch ähnlich dem von *Ithyphallus impudicus.*

Java, beobachtet von Zippelius, damaligem Director des botanischen Gartens von Buitenzorg (Léveillé l. c.); Botanischer Garten von Buitenzorg, Java, gesammelt von Prof. Dr. Grafen zu Solms-Laubach.

Obige Beschreibung ist nach den von Prof. Grafen zu Solms-Laubach mir gütigst zur Untersuchung überlassenen Exemplaren gemacht, die in Alkohol aufbewahrt sind. Ich halte dieselben für identisch mit Nees's *D. campanulata*, nur ist bei dieser in der von Léveillé mitgetheilten Figur das Indusium zarter und engmaschiger und die Myceliumstränge sind weiss, statt wie im obigen Falle, violett. — Im Uebrigen sei, besonders für die Entwicklungsgeschichte, hingewiesen auf meine Arbeit in Treub's Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. Vol. VI p. 23 ff. (Taf. III u. IV, Fig. 19—25.)

Berkeley bildet in Intellectual Observer (l. c.) eine Form aus Java ab, die er *Dictyophora phalloidea* Lév. nennt, welche mir aber mit der vorliegenden Form, abgesehen von kürzerm Indusium, so gut übereinzustimmen scheint, dass sie gewiss hieher zu ziehen ist. Es variirt dieselbe mit saffranfarbigem Indusium. Um dieselbe Form handelt es sich vermuthlich in Zollinger's „Systematischem Verzeichniss der im indischen Archipel in den Jahren 1842—1848 gesammelten, sowie der aus Japan em-

pfangenen Pflanzen" 1 Heft. Zürich 1854, wo p. 11, allerdings ohne Beschreibung und ohne Abbildung, eine *D. phalloidea* Lév. genannt ist. In dieser Vermuthung werde ich bestärkt dadurch, dass sich im kgl. botanischen Museum in Berlin von Zollinger herrührende Exemplare einer *Dictyophora*, die aus Java stammen und wohl zu *D. campanulata* gehören, befinden. Zu sicherer Bestimmung sind dieselben aber zu ungenügend erhalten.

2. Dictyophora brasiliensis (Schlechtendal).

Syn. Hymenophallus indusiatus (Vent.) in Corda Icones fungorum V. (1842) p. 73. Mit Abbildung und anatomischen Details auf Taf. VIII.

Phallus (Hymenophallus) brasiliensis Schlechtendal in Linnaea. Bd. 31 (1861/62) p. 124.

Der vorigen Art sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch, soweit ich aus Corda's Beschreibung und Abbildung entnehme, von ihr besonders durch folgende Punkte: Die Vereinigung von Hut und Stiel erfolgt nicht durch einfaches Ausbiegen des letztern in erstern, sondern durch Vereinigung in einem kragenartigen nach aussen gebogenen Ring (cf. Taf. I, Fig. 2, Typus b), dabei war aber der Stiel geschlossen. Das Indusium besteht nicht aus flachen Bändern, sondern die Maschen werden gebildet durch Theile von rundem Querschnitte, und drittens ist das Indusium am untern Saume nicht ganzrandig, sondern „die Maschen endigen mit kurzen, vorspringenden, gerundeten und geschlossenen Spitzen" (Corda). Der Strunk ist demjenigen von *Ithyphallus impudicus* in Form, Farbe, Textur sehr ähnlich und nach oben und unten verschmälert, seine Wandung besteht aus 3 Lagen von Kammern. Ueber die Farbe des Indusiums ist Nichts gesagt; die Maschen desselben sind oben grösser als unten: oben messen sie etwa 8—9 mm in der Länge und 4—5 mm in der Breite, unten 3 mm in der Länge und 2 mm in der Breite. Der Hut besteht aus Pseudoparenchym und zeigt netzige Skulptur, die sich ebenfalls nach dem Rande hin abflacht. Die Grössenverhältnisse scheinen ungefähr dieselben zu sein wie bei *Dictyophora campanulata*. Sporenmasse olivenfarbig. Sporen 3—4 μ lang.

Brasilien, gesammelt von Custos Natterer (Corda l. c.).

Vorliegende Beschreibung nach Corda, dessen Exemplar in Weingeist aufbewahrt war.

3. Dictyophora phalloidea Desvaux.

Syn. Phallus indusiatus Ventenat, Mémoires de l'Institut national des sciences et arts. Sciences mathématiques et physiques I, pour l'an IV de la république. Paris, Thermidor an VI (1798) p. 520.

cf. auch Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 123.

Dictyophora phalloidea Desvaux, Journal de Botanique rédigé par une société de botanistes. Tome II. Paris 1809. p. 88 ff.

Hymenophallus indusiatus Nees, System der Pilze und Schwämme. Würzburg 1817.

? Phallus (Hymenophallus) tunicatus Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 (1861/62) p. 123 = Phallus indusiatus in Dictionnaire des sciences naturelles. Planches. Botanique. Végétaux acotylédones. Pl. 49 (1816—1829).

?? Sophronia brasiliensis Gaudichaud in Voyage autour du monde entrepris par ordre du roi, exécuté sur les corvettes l'Uranie et la Physicienne pendant les années 1817 jusqu'à 1820 publié par M. Louis de Freycinet. Botanique par Gaudichaud. Paris 1826 p. 178. Pl. I fig. 2.

Nach der Beschreibung und Abbildung von Ventenat (Pl. VII, Fig. 3) sind für vorliegende Species folgende Charactere anzuführen: Die angegebene Höhe von $10\frac{1}{2}$ cm dürfte, da die Volva fehlt, nicht ganz vollständig sein. Stiel weiss, von unten nach oben an Dicke abnehmend. Indusium weiss, im Alter röthlich werdend, netzig, dem Stiele überall beinahe anliegend, da von fast cylindrischer Gestalt; Maschen sehr weit, länglich (10—15 mm Länge zu 6 mm Breite, aber auch kleiner), oben und unten in der Grösse kaum verschieden. Hut conisch oder weit glockig, weiss, mit zahlreichen grubigen Vertiefungen, vermuthlich durch ähnliche Skulpturverhältnisse hervorgebracht wie bei *D. campanulata*. Befestigung am Stiele mittelst einer kragenartigen Ausbiegung (le chapeau n'adhère avec le pédicule que par le limbe de l'ombilic perforé qui le couronne). Sporenmasse tournesolblau. Ohne übeln Geruch (?).

Holländisch Guyana; sandige Stellen unweit des Meeresufers und des linken Ufers des Flusses Surinam, beobachtet und gesammelt von Vaillant (Ventenat).

Die eben gegebene Beschreibung entstammt einer Zeit, in der es sich wesentlich darum handelte, die Unterschiede gegenüber *Phallus impudicus* festzustellen, und da können denn wohl auch die oder jene Ungenauigkeiten mit untergelaufen sein; es ist nicht ausgeschlossen, dass die Form, welche Ventenat im Auge hatte, mit einer der beiden vorgenannten identisch wäre, und zwar eher mit *D. brasiliensis*. Allerdings unterscheidet sich *D. phalloidea* von jenen beiden durch das enganliegende, sehr weitmaschige Indusium. Allein schon die Bemerkung im Texte: les alvéoles ou mailles formées par le croisement des fibres sont *très-nombreuses*, scheint ein wenig mit der Zeichnung im Widerspruche zu stehen. Ausserdem scheinen Beschreibung und Zeichnung zum Theil nach trockenen Exemplaren gemacht zu sein, die gerade betreffs des Indusiums leicht irrige Vorstellungen zulassen können.

Auf alle Fälle bleibt daher *D. phalloidea* eine betreffs ihrer Selbständigkeit etwas zweifelhafte Art, über die weitere Untersuchungen höchst wünschenswerth erscheinen, umsomehr als dieselbe mit der Zeit eine Art von Sammelspecies geworden ist, unter deren Namen gewiss sehr Verschiedenes citirt worden ist, und mit der auch andere For-

men vereinigt worden sind. Zur Klarlegung dieser Dinge wäre Untersuchung der betreffenden Exemplare nöthig und ausserdem ein grosses Vergleichsmaterial. Da ich einzig auf die Literatur angewiesen war, so seien die betreffenden Formen und Angaben hier einfach mit einigen Bemerkungen angeführt:

Im Dictionnaire des sciences naturelles (l. c.) ist eine *Dictyophora* unter dem Namen *Phallus indusiatus* (Vent.) abgebildet ohne jede Beschreibung und Standortsangabe. Schlechtendal macht aus ihr eine besondere Art und nennt sie *Phallus* (*Hymenophallus*) *tunicatus*. Es weicht diese Abbildung von der Ventenat'schen hauptsächlich durch das mehr glockige, dem Stiele nicht anliegende Indusium ab, welches ebenfalls ganzrandig ist, und dessen Maschen ungefähr dieselbe Grösse haben mögen wie dort. Der Hut ist gelblich-grün angemalt, was sich wohl auf die Farbe der Sporenmasse bezieht, das Indusium weiss, der Stiel bläulich-grau. Der Ansatz des Hutes an den Stiel geschieht, ähnlich wie bei der Ventenat'schen Form, in einer kragenartigen Ausbiegung, es hat diese weisse Farbe. — Hienach scheint mir eine Trennung dieser Abbildung im Dictionnaire des sciences naturelles von der *D. phalloidea* bis auf weiteres nicht hinreichend motivirt. — Die nämliche Form wird von Welwitsch und Currey aus dichten Wäldern von Serra de Alta Queta, Angola, citirt (Fungi Angolenses. Transactions of Linnean society of London. Vol. XXVI 1870 p. 286), jedoch waren es unvollständige Exemplare, die zur Untersuchung kamen, und daher die Speciesbestimmung eine unsichere.

Zweifelhafter noch ist Gaudichaud's *Sophronia brasiliensis*, von welcher Berkeley[1]) und Montagne[2]) vermuthen, sie gehöre auch hieher. Die Abbildung, welche l. c. Pl. I fig. 2 von Gaudichaud gegeben wird, zeigt das Indusium als directe Fortsetzung der netzigen Hutskulpturen vom Hute herabhängend, oder dasselbe über den Hut wie übergestülpt. Dass diese Darstellung unrichtig, ist wohl ausser Zweifel. Will man dennoch für die übrigen Punkte nach der Figur gehen, so würde ein Hauptunterschied von den genannten Formen in dem oben nicht mit Kragen versehenen Hute liegen. Stiel und Volva sind weisslich, glatt, der Hut mit schwärzlicher Sporenflüssigkeit versehen. — Rio de Janeiro.

Berkeley[3]) erwähnt *Phallus indusiatus* aus Surinam, wie Ventenat.

Diese Art wird ferner von Montagne[4]) angegeben aus Cayenne mit der Notiz: Le chapeau est rouge et perforé, les mailles du réseau de l'indusium sont considérablement plus grandes que dans la dernière figure citée (wohl die von *D. campanulata*). Von der Ventenat'schen Form weicht also die Farbe des Hutes ab.

Näherer Prüfung müssen endlich jedenfalls die Angaben über *D. phalloidea* aus Nord-Amerika unterzogen werden:

Grevillea II p. 33 (1873). Carolina inf. (Berkeley.)

Bulletin of the Torrey botanical Club 1880 Vol. VII p. 11. S. Carolina, Pennsylvania, Massachusetts, Connecticut.

Es müsste festgestellt werden, ob ausser der *D. duplicata* noch andere Arten in Nord-Amerika vorkommen und welche?

---

[1]) In Hooker's London Journal of Botany. Vol. I (1842) p. 141.

[2]) Annales des sciences naturelles. Série IV. Botanique. T. III (1855) p. 136.

[3]) Hooker's London Journal of Botany l. c.

[4]) Annales des sciences naturelles l. c.

4. Dictyophora speciosa Meyen.

Syn. Dictyophora speciosa Meyen Mspt. Novorum actorum Academiae Caesareae Leopoldino-Carolineae naturae curiosorum Vol. XIX Suppl. 1 (1843) p. 239. Abbildung auf Tab. VI.

Phallus (Hymenophallus) speciosus Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 (1861/62) p. 121.

Gesammthöhe 14—15 cm. Stiel nach oben wenig verschmälert, weiss, oben offen, wobei Hut und Stiel am Scheitel spitz zusammenzulaufen scheinen, einen kleinen Napf mit etwas ausgebogenem Rande bildend. Indusium unterhalb der Höhe des Hutrandes angesetzt, sich sofort sehr breit glockenförmig ausdehnend, bis zur Höhe der Volva herabhängend, von 8—9 cm Höhe, Durchmesser am untern Rande fast 15 cm betragend, netzig, rein weiss, Maschen 6eckig nach der Beschreibung, rundlich nach der Figur, ungefähr von derselben durchschnittlichen Grösse wie bei *D. brasiliensis* oder *D. campanulata.* Hut glockig, an der Oberfläche undeutlich netzig skulptirt.

Philippinen: Insel Luzon (Meyen); Sikkim, Khasia (Churra) nach Dr. Hooker (Berkeley).

Nach obiger, aus Meyen entnommener Beschreibung unterscheidet sich *D. speciosa* durch das ausserordentlich weitglockige Indusium von den übrigen Arten: den tiefen Ansatz desselben hat sie mit *D. rosea* wohl gemein. — Immerhin dürfte dennoch eine Vereinigung mit *D. campanulata* nicht zu den absoluten Unmöglichkeiten gehören. Die Vereinigung mit *D. daemonum*, wie sie Berkeley[1]) vorschlägt, mag dagegen vorläufig unterbleiben.

5. Dictyophora rosea (Cesati).

Syn. Hymenophallus roseus Cesati, Mycetum in itinere Borneensi lectorum a cl. Od. Beccari enumeratio. Atti della Reale Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli. Vol. VIII Napoli 1879. p. 12 des Separatabdruckes.

Circa 15 cm hoch. Volva kleinschuppig haarig. Stiel cylindrisch, weiss. Indusium rosafarben, unterhalb des Hutes (infra pileum) entspringend, bis zur Volva reichend, netzig, Maschen rund. Hut netzig skulptirt (lacunoso-cellulosus), Scheitel offen. Sporenmasse grünlichgelblich.

Matang? Borneo nach Beccari (Cesati l. c.)

Leider ist die Beschreibung, die von Cesati nach einer Abbildung von Beccari gemacht ist, sehr kurz, und derselben keine Figur beigegeben, so dass diese Species immerhin eine etwas unsichere bleibt.

---

[1]) In Hooker's Journal of Botany Vol. VI (1854) p. 171.

6. Dictyophora radicata Montagne.

Syn. Phallus (Dictyophora) radicatus Montagne, Annales des sciences naturelles. Sér. IV. Botanique T. III (1855) p. 137. Ohne Abbildung.

Phallus (Hymenophallus) radicatus Schlechtendal in Linnaea Bd. 31. p. 129.

Mycelstränge weiss. — Der ganze Fruchtkörper *russfarbig*, wodurch sich der Pilz von allen andern *Dictyophora*-Arten unterscheidet. Stiel 8—10 cm lang, unten 4, oben 2 cm dick. Indusium glockenförmig, im entwickelten Zustand 8 cm lang, an der Basis 5—6 cm weit. Maschen im frischen Zustande (nach einem Bilde) regelmässig 6eckig, von 4—5 mm Durchmesser. Hut gross, halbkuglig, oben offen mit starkem Ring, seine Oberfläche *kleinnetzig.* Sporenmasse olivenfarbig.

Auf der Erde in der Umgebung von Cayenne. (Montagne l. c.)

7. Dictyophora daemonum (Rumphius).

Syn. Phallus daemonum Rumphius, Herbarium Amboinense. Pars VI (1750). Liber XI. Caput XXV p. 131. Abbildung auf Tab. LVI, Fig. 7.

Phallus (Hymenophallus) daemonum Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 (1861/62) p. 125.

Circa 9—11 cm hoch. Stiel weiss, nach oben verschmälert, oben offen. Indusium kurz, von oben nach unten sich conisch erweiternd, kaum bis zur Mitte des Stieles reichend, feinnetzig. Hut isabellgelb mit netziger Skulptur (capitulum cancellatum ac si reticulo obductum esset), oben mit anscheinend unbedeutendem Ring versehen. Stinkend.

Ostindien in Wäldern und Gärten auf feuchtem, schattigem, sandigem Boden (Rumphius l. c.). Nach Berkeley auch Java[1]*, und Peradenia, Ceylon*[2]*.*

Man wird sich fragen, ob die Kürze des Indusiums nicht nur der unvollständigen Entwicklung desselben zuzuschreiben sei (cf. *D. subuculata*). Allein dies erscheint wenig wahrscheinlich, da einerseits das Indusium, wie es auf der Figur dargestellt ist, keinen Anhaltspunkt dafür giebt und andererseits Rumphius nichts derartiges erwähnt, obgleich er sonst über das Verhalten des Indusiums Beobachtungen mittheilt: Das Indusium reiche, berichtet er, am Morgen bis zur Hälfte des Stieles herab, wenn aber die Sonne sich erhebt oder der Pilz abgebrochen wird, verkürzt es sich rasch nach oben, um dann wieder herunterzufallen und zu verwelken.

Am meisten Aehnlichkeit hat diese Form mit *D. Tahitensis*, sie scheint aber kleiner und zarter zu sein, das Indusium feiner und die Netzskulptur des Hutes vielleicht gröber. Immerhin ist aber eine Vereinigung der beiden nicht undenkbar. Jedenfalls gehört aber *D. daemonum* zu den ungenügend bekannten Arten.

---

[1]) Intellectual Observer Vol. IX (1866).

[2]) Hooker's London Journal of Botany. Vol. VI (1847) p. 512.

Zu untersuchen bleibt, ob die Vorkommnisse, die aus Nord-Amerika angegeben werden: Ohio (Lea)[1], New-York (Peck)[2], wirklich hieher gehören.

8. Dictyophora tahitensis (Schlechtendal).

Syn. Phallus daemonum Rumph. Hooker in Hooker and Arnott Beechey's Voyage p. 78. Abbildung auf Tab. XX.

Phallus (Hymenophallus) tahitensis Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 (1861/62) p. 126.

Stiel cylindrisch, nach oben kaum verschmälert, seine Wandung bis zum Ansatz an den Hut aus 2—3 Lagen von Kammern bestehend. Der Uebergang in den Hut erfolgt nicht einfach bogig, wie bei *D. campanulata*, sondern am anschaulichsten ausgedrückt, wird man sagen: der Hut setzt sich an den obersten Rand des Stieles seitwärts an, wobei aber doch ein kurzer, aufrechter, den Hut krönender Ring zu Stande kommt (Typus der Figur 2 c, Taf. I). Das Indusium ist um $\frac{1}{3}$ der Huthöhe unterhalb der Spitze inserirt, erweitert sich nach unten conisch und reicht auch hier, wie bei *D. daemonum,* nur eine Strecke weit am Stiele herunter; wie weit, ist aber fraglich, da die Basis des Pilzes nicht erhalten ist. Die Maschen sind kleiner als im obern Theile des Indusiums von *D. campanulata* und *brasiliensis*, der untere Rand ist ganz. Der Hut ist als reticulato-rugosus bezeichnet, die Leisten scheinen auch hier am untern Rande verticalen Verlauf zu zeigen. Nach Kalchbrenner und Cooke Grevillea IX 1880 p. 2 ist der Hut schwarz.

Tahiti, gesammelt von Beechey (Hooker l. c.); Richmond River, N. S. Wales (Mueller, nach Grevillea l. c.).

Die Unterschiede gegenüber *D. daemonum* sind bei dieser Species nachzusehen, gegenüber *D. campanulata* bestehen sie in der Kürze des Indusiums (wenn sich dies wirklich bestätigt) und in der abweichenden Art des Ansatzes von Hut und Stiel, sowie darin, dass letzterer nach Hooker's Zeichnung bis oben gekammert ist. Die Hutskulptur dürfte eine ähnliche sein wie dort.

9. Dictyophora multicolor Berkeley et Broome.

Syn. Dictyophora multicolor. Berkeley et Broome, Transactions of the Linnean society of London. 2nd. Series. Botany. Vol. II. Part. 3 (1883). Abbildung auf Plate XIV fig. 16.

Eine sehr ausgezeichnete Art. Höhe ca. 20 cm. Stiel von unten bis zum Hutrande sich erweiternd, von blass ledergelber Farbe. Das

---

[1]) Nach Grevillea II (1873) p. 34: Berkeley Notices of North american Fungi (der Pilz ist hier als *D. daemonum* Lév. citirt) und Bulletin of the Torrey botanical Club Vol. VII (1880) p. 11.

[2]) Bull. of Torrey bot. Club l. c.

Indusium ist cylindrisch, dem Stiel ziemlich eng anliegend, nur bis zur Mitte des Stieles reichend, unten ganzrandig, von citronengelber Farbe. Der Hut unterscheidet sich von dem der übrigen Arten durch seine spitz conische Gestalt (5 cm hoch, 3 cm grösster Durchmesser), er ist durch kleine, sehr zahlreiche Gruben skulptirt und geht ohne kragenartige Ausbiegung direct in den (weit offenen) Stiel über, aber, soweit sich aus der Abbildung entnehmen lässt, nicht durch allmähliges Ausbiegen des letztern wie bei *D. campanulata*, sondern spitz mit ihm zusammenlaufend. Die Farbe des Hutes ist eine glänzend orangegelbe, die Sporen, welche die kleinen Gruben ausfüllen, dunkel. Sporenlänge 5 μ. — Uebelriechend.

Brisbane, Queensland (*Berkeley l. c.*).

Berkeley's Beschreibung und Abbildung nach Angaben und Skizzen von Mr. Bailey, welcher den Pilz frisch untersucht zu haben scheint.

10. Dictyophora duplicata (Bosc).

Syn. Phallus duplicatus Bosc, Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. V. Jahrgang (1811) p. 86. Abbildung auf Taf. VI fig. 7.

Hymenophallus duplicatus Nees, System der Pilze und Schwämme 1817.
cf. auch Schlechtendal in Linnaea Bd. 31. p. 130.

Hymenophallus togatus Kalchbrenner, Uj vagy kevésbbé ismert Hasgombák. Gasteromycetes novi vel minus cogniti. Értekezések a természettudományok köréböl. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia. XIII Kötet. VIII Szám. 1883. — Budapest 1884. p. 6. Abbildung auf Tab. I.

Der Stiel nimmt in seinem obern Theil an Durchmesser ab. Seine Wandung scheint aus mehr als einer Lage von Kammern zu bestehen. Er ist 15—18 cm lang, 3 cm dick, am Scheitel offen. Das Indusium geht bei etwa $\frac{2}{3}$ der Huthöhe unterhalb des Scheitels vom Stiele ab. Es reicht fast bis zur Volva herunter, seine Länge ist aber dabei doch bloss etwa $1\frac{1}{2}$mal die des Hutes, ist also relativ ganz bedeutend geringer als bei *D. campanulata* und *brasiliensis*. Seine Gestalt ist eine conische, die Maschen sind klein, rundlich und durch ganz unregelmässig breite Zwischenpartien von einander getrennt, so dass man mehr den Eindruck einer stark durchlöcherten Haut als den eines Netzes erhält. Dies fällt besonders am untern Rande auf, allwo die Löcher am kleinsten sind. Der Hut ist ganz derselbe wie bei *Ithyphallus impudicus*, grob netzig, wobei die Leisten unten parallele randwärts verlaufende Richtung annehmen; auch scheint sich oben der Hut in einer napfförmigen Erweite-

rung mit dem Stiel zu vereinigen. — Die Volva ist gelb, Stiel und Indusium weiss, der Hut wird als olivenfarbig angegeben, doch vermuthe ich, es beziehe sich dies lediglich auf die Farbe der Sporenmasse.

Dies die Beschreibung des *Hymenophallus togatus* Kalchbrenner. Bei Vergleichung der von Kalchbrenner gegebenen, nach einer Photographie ausgeführten Abbildung desselben mit der Abbildung des von Bosc 1811 beschriebenen *Phallus duplicatus* schien es mir berechtigt, die beiden Formen zu vereinigen, umsomehr als dieselben beide ungefähr dieselbe Provenienz haben. Unterschiede bestehen allerdings in der bedeutendern Grösse und gedrungenern Gestalt des Bosc'schen Pilzes (17 cm Höhe, 4—5 cm Stieldicke), ganz besonders aber in der Kürze des Indusiums derselben. Doch ist zu bedenken einerseits, dass auf Schwankungen der Dimensionen nicht allzugrosses Gewicht zu legen ist, variirt doch auch *Ithyphallus impudicus* in dieser Beziehung erheblich, andererseits, dass die Kürze des Indusiums gar wohl daher kommen kann, dass die betreffenden Exemplare nicht ganz entwickelt waren oder dass eben auch betreffs der Indusiumlänge Schwankungen stattfinden können. Der Hut ist nach Bosc gelb, die Volva graulich, das Indusium (?) grau.

Oestliche Vereinigte Staaten von Nord-Amerika:

Bethlehem, Pennsylvanien, gesammelt von E. A. Rau (Kalchbrenner für Hymenophallus togatus).

Carolina inf. an feuchten, sandigen Orten. (Bosc l. c.)

S. Carolina, Pennsylvania, New-York, Massachusetts, Connecticut (nach Bulletin of the Torrey botanical Club Vol. VII 1880 *No.* 1 *p.* 11*).*

Weitere Beobachtungen werden zeigen, ob die oben vollzogene Vereinigung von *Hymenoph. togatus* Kalchbr. mit *D. togata* berechtigt ist[1]). Ob nicht auch die unter *D. phalloidea* und *D. daemonum* angeführten N. Amerikanischen Vorkommnisse hieher zu ziehen sind?

11. Dictyophora merulina Berkeley.

Syn. Dictyophora merulina Berkeley. S. Intellectual Observer IX (1866) p. 401 ff.

Eine nähere Beschreibung dieses Pilzes war mir leider nicht zugänglich. Ich finde denselben angeführt in Intellectual Observer l. c. aus Java und im Journal of Linnean society. Botany Vol. XIII 1873 (Berkeley Australian Fungi) p. 172 f. von der Rockingham Bay.

---

[1]) Nach Abschluss des Manuscriptes erhielt ich Kenntniss von einer Notiz von Farlow (Botanical Gazette VIII 1883 p. 258), der ebenfalls *H. togatus* mit *D. duplicata* für identisch hält (nach botan. Jahresbericht 1883).

Zweifelhafte Arten.

12. Dictyophora . . . . . .

Nees und Henry, das System der Pilze (2te Abtheilung, bearbeitet von Th. Bail 1858), Tab. 24.
cf. auch Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 (1861/62) p. 131.

In Nees und Henry's System der Pilze ist als Typus von *Hymenophallus* eine *Dictyophora*form abgebildet, die, wenn man wüsste, ob sie wirklich existirt oder existirt hat, viel Interesse haben würde. Da aber zu derselben kein Text vorliegt, so bleibt sie ganz zweifelhaft.

Es würde sich, soweit man es aus der Abbildung entnehmen kann, um eine Form handeln, bei der das Indusium, statt netzig zu sein, einen kammerigen Aufbau besitzen würde, also eine ähnliche Structur, wie die Stielwandung selber; einen Beginn solchen Verhaltens fanden wir schon bei *D. togata*. Es liegt dabei das Indusium dem Stiele eng an und bedeckt ihn fast bis unten.

13. Dictyophora subuculata Montagne.

Syn. Phallus (Hymenophallus) subuculatus Montagne, Annales des sciences naturelles. Sér. II Tome XVIII Botanique (1842) p. 244.
cf. auch Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 127.
Dictyophora subuculata Montagne in Exploration scientifique d'Algérie. Sciences naturelles. Botanique Acotylédones (1846—1849). p. 440.
Hymenophallus subuculatus Montagne in Corda, Icones Fungorum VI 1854. Mit Abbildung Taf. III, Fig. 48.

Als Hauptmerkmal dieser Form ist angegeben das ganz kurze Indusium, welches kaum unter dem Hute hervorsieht und faltig runzlige Beschaffenheit hat. (Textum denticulatum [dentelle] elegantissimum referens, interstitiis parvis flexuosis linearibus). Nun liegt aber bei *Dictyophora*arten die Beobachtung vor, dass das Indusium sich erst ausbreitet, nachdem der Stiel sich gestreckt hat; anfänglich ist es noch ganz kurz, unter dem Hute versteckt und eng zusammengefaltet[1]). Die Schilderung, welche nun Montagne vom Indusium der *D. subuculata* giebt, entspricht so gut dem Bilde, welches ein solches unentwickeltes Indusium zeigt, dass ich gar keinen Zweifel hege, dass es sich bei ihr auch um einen solchen Fall handelt. Es ist in Folge dieser unvollständigen Entwick-

[1]) Vergleiche die diesbezüglichen Verhältnisse bei *D. campanulata* in meiner Arbeit in Treub's Annales du Jard. bot. de Buitenzorg.

lung die Form nur ungenügend bekannt und muss daher bis auf weiteres eine zweifelhafte bleiben[1]). Der Hut ist eiförmig bis kuglig, oben offen und mit einem aufrechten Ringe versehen, mit netziger Oberfläche.

Schlechtendal scheint einen Rest des den Stiel umgebenden Primordialgeflechtes, der in Corda's Abbildung dem Stiel ringförmig noch ansitzt, für das Indusium angesehen zu haben.

Algier: Blidah, entdeckt von Gouget; Mostaga, leg. Delestre (Montagne).

Auszuschliessende Arten.

Phallus Ravenelii B. et C. Amerikanische Autoren[2]) schreiben dieser Species ein Indusium zu, wonach sie zur Gattung *Dictyophora* zu stellen wäre, wie dies auch Gerard und Peck[3]) thun. Allein dieses vermeintliche Indusium ist, wie sich aus Peck's Figur ergiebt, nichts Anderes als ein Rest des Primordialgeflechtes zwischen Hut und Stiel, die Species gehört somit zu *Ithyphallus.*

Phallus Hadriani Vent. Der nicht existirende *Phallus Hadriani* ist von Nees zu *Hymenophallus* gestellt worden.

II. Ithyphallus Fries 1822 (erweitert).

(Phallus Linn. et auctt. pro parte; — excl. Dictyophora Desvaux (und Synonyme) und Mutinus Fries (und Synonyme); — incl. Satyrus Bosc (= Leiophallus Fries), Dictyophallus Corda, Omphalophallus Kalchbrenner, ? Scrobicularius Schlechtendal).

Formen mit Hut. Stiel einfach, ohne Anhang.

Historisches. Name. Die ältest bekannte *Ithyphallus*form und Phallee überhaupt ist *Ithyphallus impudicus*, den wir bei den ältern Autoren, auch schon vor Linné[4]), unter dem Gattungsnamen *Phallus* angeführt finden. Zu dieser Form kamen dann noch andere hinzu, wie z. B. *Mutinus caninus*, und von einzelnen Autoren wurden auch andere, gar nicht zu den Phallei gehörige Formen hinzugenommen, wie *Lysurus Mokusin*[5]) und

[1]) Montagne selber findet, abgesehen von den Verhältnissen des Indusiums, grosse Aehnlichkeit mit *D. Tahitensis.*

[2]) Farlow in Bulletin of the Bussey Institute 1878 p. 247 (nach Peck). — Peck, Bulletin of the Torrey botanical Club. Vol. IX (1882) p. 123 (mit Abbildgn.). — Gerard, Bull. of Torrey bot. Club. Vol. VII (1880) p. 11.

[3]) l. c.

[4]) z. B. bei Micheli: Nova Plantarum Genera (1729).

[5]) Bei Ventenat: Dissertation sur le genre Phallus. Mém. de l'Institut national des sciences et arts. Sciences mathématiques et physiques I. pour l'an IV de la république.

gar *Morchella*[1]). Diese letzteren wurden aber wieder getrennt, während die übrigen als Gattung *Phallus* vereinigt blieben, welche nun so ziemlich alle damals bekannten Formen der Phallei in sich vereinigte. Doch wurde dabei den Verschiedenheiten in so fern Rechnung getragen, als Untergattungen gemacht wurden, von denen die einen (*Dictyophora* von Desvaux, *Satyrus* von Bosc [s. unten sub *Ithyphallus rubicundus*]) allerdings schon früher selbständige Gattungsexistenz gehabt hatten. So finden wir in Fries Systema mycologicum Bd. II 1822 die Gattung *Phallus* in folgende Subgenera eingetheilt:

I. Hymenophallus. Capitulum liberum, reticulatum, pervium, inferne indusiatum.

II. Ithyphallus. Capitulum liberum, reticulatum, pervium, inferne nudum.

III. Leiophallus. Capitulum liberum, laeve, pervium, inferne nudum.

IV. Cynophallus. Capitulum cum stipite contiguum, tuberculosum, impervium, nudum.

Von andern Autoren wurden späterhin das eine oder andere, oder mehrere dieser Subgenera als besondere Gattungen betrachtet, ausserdem sind noch neue hinzugefügt worden, von welchen bereits in der allgemeinen Einleitung die Rede war. Die im Folgenden unter dem Namen *Ithyphallus* zusammengefassten Formen sind die Repräsentanten des Fries'schen Subgenus *Ithyphallus* (= dem Genus *Phallus* von Corda in Icones fungorum Pars V 1842 p. 28), mit netzig skulptirtem Hute, welche ich als „reticulati" bezeichne, zu denen noch Formen mit runzlig-höckerigem Hute hinzugenommen sind, im Folgenden *„rugulosi"* genannt, sowie der einzige Repräsentant des Subgenus *Satyrus* Bosc (= *Leiophallus* Fries), der vielleicht zu den *Rugulosi* zu ziehen ist[2]). Rugulosi und Reticulati dürften vielleicht, wie schon früher erwähnt, später als Gattungen zu trennen sein. Ihr Verhältniss zu den Fries'schen Subgenera gestaltet sich demnach folgendermassen:

Ithyphallus m. { Reticulati = Ithyphallus Fries Subgen. v. Phallus.
Rugulosi = ? Satyrus Bosc (Leiophallus Fries in Syst. mycol. Subgen. v. Phallus).

Die Begründung des Gesagten möge man im allgemeinen Theil nachsehen.

Bei einigen der angeführten Arten liess sich ungenügender Beschreibung halber nicht ganz sicher entscheiden, in welche der beiden Unterabtheilungen sie gehören.

---

[1]) Bei Linné und bei Ventenat l. c.

[2]) Corda vermuthet (Icones fungorum V. p. 28) ebenfalls die Zugehörigkeit von *Satyrus* zu *Ithyphallus*.

Im Gegensatz zu *Dictyophora* stammen die bisher bekannten *Ithyphallus*formen vorwiegend aus den gemässigten Zonen beider Hemisphären und zwar sowohl der südlichen als der nördlichen.

a) Reticulati (= Ithyphallus Fries). Die Enden der Tramaplatten verschmelzen zu einer continuirlichen Tramaschichte, welche später die Hutanlage fast ohne Unterbrechung überzieht, und da und dort in netzartiger Anordnung Einbuchtungen zeigt, in welchen leistenartige Vorsprünge des Hutes angelegt werden. Hut daher im fertigen Zustande netzig skulptirt.

1. Ithyphallus impudicus (L.).

Syn. Phallus impudicus Linn. Suec. n. 1261.
Phallus vulgaris Micheli, Nova plantarum genera.
Phallus volvatus Rothm.
Phallus foetidus Sowerby.
Alle nach Fries, Syst. mycol. II 1822 p. 283.
Phallus (Ithyphallus) impudicus Fries, Systema Mycologicum II 1822 p. 283.
Phallus Hadriani Ventenat (nach Fries l. c.).
Hymenophallus Hadriani Nees, System der Pilze und Schwämme. Würzburg 1817.
Phallus imperialis Schulzer in Kalchbrenner, Icones selectae Hymenomycetum Hungariae 1877 p. 63. Abbildung auf Tab. XL.
Phallus iosmos Berkeley in English Flora of Sir J. E. Smith. Cryptogamia Vol. V. Part. II. Fungi 1836 p. 227.

Stiel cylindrisch, nach oben allmählig an Dicke abnehmend, aus 2—3 Lagen von Kammern gebildet, weiss. Hut nicht pseudo-parenchymatisch, sondern aus weitlumigen, wirren Hyphen aufgebaut, glockig bis conisch, in der Regel in Form eines schüsselförmigen Napfes mit dem Stiel verbunden, offen, zuweilen aber auch geschlossen, weiss, mit starker, netziger Skulptur. Sporenmasse dunkel olivenfarbig. Grosse kräftige Form, doch die Grössenverhältnisse variabel. — Sehr übelriechend. Sporen 4 μ lang, 2 μ dick (nach Winter).

Näher auf diese so bekannte Species einzugehen, ist wohl überflüssig. Für Weiteres sei verwiesen auf die vollständigern Literaturangaben bei Schlechtendal[1]), Corda[2]), Fries[3]) u. a., für Entwicklungsgeschicht-

---

[1]) Linnaea Bd. 31 p. 132 ff.
[2]) Icones fungorum V p. 71.
[3]) Systema mycologicum II (1822) p. 283.

liches und Anatomisches auf die Angaben von Corda, die Arbeiten von Rossmann[1]) und de Bary[2]).

Als blosse Varietäten oder Formen sind zu betrachten:

Phallus imperialis Schulzer. Der einzige wesentliche Unterschied gegenüber *Ithyphallus imperialis* besteht in der rosafarbenen Volva (cf. auch Micheli, nova plantarum genera p. 202 „Phallus albus, volva ovata, externe purpurascente"); ausserdem ist der Kragen am Hutscheitel stärker entwickelt, als es gewöhnlich bei *I. impudicus* der Fall ist und häufig gekerbt. Schulzer, der diese Form ursprünglich als besondere Art aufstellte (l. c.), zieht dieselbe 1883 wieder zurück[3]).

Phallus iosmos. In Curtis' British Entomology abgebildet und von Berkeley l. c. als besondere Art aufgestellt, später aber wieder zurückgenommen (cf. auch Grevillea IV (1876), Phillips and Plowright: New and rare british Fungi. p. 119). Es wurde diese Form von *I. impudicus* besonders deswegen unterschieden, weil bei ihr die Kanten der Netzleisten des Hutes gezähnt sind, während sie es bei *I. impudicus* sonst gewöhnlich nicht sind.

Ithyphallus impudicus ist in Europa verbreitet. (Nach Schlechtendal's Zusammenstellung wird derselbe angeführt aus dem mittleren Schweden, Dänemark, England, Schottland, Frankreich, Deutschland; östlich bis nach Moskau, südlich bis nach Italien hinein; über Spanien, Portugal, Türkei, Griechenland fehlten Angaben). Von aussereuropäischen Standorten finde ich nur wenige Angaben: Algier (Exploration scientifique d'Algérie. Sciences naturelles. Botanique. Acotylédones). N. Amerika: S. Carolina, New-York, Massachusetts, Ohio (nach Bulletin of the Torrey Bot. Club Vol VII. Jan. 1880 *p.* 11*). Eine von Dr. Doederlein aus Japan mitgebrachte Art in der Sammlung des botanischen Instituts in Strassburg scheint mir auch hieher zu gehören. Es dürfte daher anzunehmen sein, dass I. impudicus über die ganze nördliche gemässigte Zone verbreitet ist.*

Var. imperialis. Südl. Ungarn (Kalchbrenner l. c.). La Tremblade, Charente Inférieure (Revue Mycologique 1882 *p.* 16*).*

Var. iosmos. Lowestoffe, England (Berkeley nach Curtis l. c.). Scratby near Yarmouth, sand hills by the sea (Phillips and Plowright l. c.).

In Flora Cochinchinensis von J. de Loureiro, herausgeg. von Willdenow Tom. II Berlin 1793 p. 853 wird eine Pilzform als *Ph. impudicus* beschrieben, folgendermassen: Ph. volvatus, stipitatus: pileo celluloso. Fungus mediocris, oblongus, volvatus, aquosus, albidus, foetidus, brevis durationis: stipite crasso erecto, solido: pileo subovato, demisso, rubescente, inferius laevi, supra celluloso. Habitat ad sepes in Cochinchina. Doch ist immerhin zweifelhaft, ob es sich um einen *I. impudicus* handelt, um so mehr als jener sonst doch nur aus den gemässigten Klimaten bekannt ist.

---

[1]) Botanische Zeitung 1853, p. 185, Taf. IV.

[2]) Zur Morphologie der Phalloideen. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze von A. de Bary und Woronin I Reihe 1864.

[3]) Oesterreich. botan. Zeitschrift 1883 p. 180. — Hedwigia 1883 p. 13. (Nach botan. Jahresbericht 1883.)

2. Ithyphallus tenuis Ed. Fischer.

Syn. Ithyphallus tenuis Ed. Fischer. Zur Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Phalloideen. Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1886. Vol. VI p. 4 ff. Abbildungen Taf. I—III fig. 1—18.

Eine kleinere, zartere Form als die vorige, im ausgewachsenen Zustande nur 7—10 cm Länge erreichend. Farbe von Hut und Stiel isabellgelb, der Hut etwas intensiver gefärbt als der Stiel. — Stiel beim Austritt aus der Volva etwa 1—1,2 cm dick, nach oben an Dicke abnehmend, zart und durchscheinend; seine Wandung aus einer Lage von Kammern gebildet, deren Wände aus 2—3 Lagen von Pseudoparenchymzellen bestehen; am Scheitel offen und in einer kragenartigen Ausbiegung mit dem Hute sich vereinigend (cf. Taf. I, Fig. 2, Typus b). Hut spitz glockig ($2\frac{1}{2}$ cm Höhe, 1,2 cm Durchmesser beim grössten Exemplar), zart und durchscheinend, pseudoparenchymatisch. Skulptur der Hutoberfläche zarter und feiner als bei *I. impudicus*, aus netzig verlaufenden Leisten bestehend, die zwischenliegenden Maschen in der Richtung vom Scheitel zum Rande verlängert, das den Grund der letztern einnehmende Stück Hutfläche horizontal wellig gebogen. Sporenmasse dunkel grünlich braun. Sporen circa 3 μ lang und 1—1,5 μ Durchmesser. — Geruchlos.

Java: Urwald des Tangkuban Prau Vulkans, Provinz Bandong, bei der Chinaplantage Soekavana, auf einem faulen Strunk (Prof. Graf zu Solms-Laubach).

Für Entwicklungsgeschichtliches sei auf meinen oben citirten Aufsatz verwiesen.

3. Ithyphallus quadricolor (Berkeley et Broome).

Syn. Phallus quadricolor Berkeley et Broome, Transactions of the Linnean Society of London. 2nd. Series. Botany. Vol. II part. 3. 1883. List of Fungi from Brisbane, Queensland. p. 66. Abbildung auf Plate XIV fig. 18.

Mycelium purpurfarben. Höhe des Fruchtkörpers 12—13 cm. Stiel citronenfarbig, am Scheitel offen, doch lässt sich aus der Abbildung nicht bestimmt entnehmen, wie der Uebergang in den Hut stattfindet, jedenfalls geschieht es nicht in Form eines ausgebogenen Kragens. Hut conisch, am untern Rande aber (nach der Figur) ziemlich stark eingebogen, regelmässig polyëdrisch netzig skulptirt, orangefarben, im trockenen Zustande braun; nach der Abbildung beträgt sein grösster Durchmesser $3\frac{1}{2}$ cm, seine Höhe $4\frac{1}{2}$ cm. Sporen blass braun, 7,6 μ lang.

Queensland, entdeckt von Mr. Thomas Weedon von Woolongabba (Berkeley and Broome l. c.).

Ungenügend beschriebene oder zweifelhafte Arten der Reticulati.

4. Ithyphallus calyptratus (Berkeley et Broome).

Syn. Phallus calyptratus Berkeley et Broome in Transactions of the Linnean Society of London. 2nd. Ser. Botany. Vol. II part. 3. 1883. List of Fungi from Brisbane, Queensland. p. 66. Abbildung auf Tab. 14 fig. 17.

Eine kleinere Form, 5 cm hoch. Als Hauptcharacter wird angegeben, dass ein Stück der Volva auf dem Scheitel des Hutes sitzen bleibt, doch ist dies ein für die Systematik nicht verwerthbarer Punkt ganz zufälliger Natur. Im Uebrigen ist die Beschreibung zu ungenügend, um sich eine hinreichende Vorstellung von der Species zu machen. Der Hut ist etwas über 1 cm hoch, netzig skulptirt, goldgelb, dem Stiel ziemlich eng anliegend. Der Stiel ist blass, von unten nach oben wenig an Dicke abnehmend.

Ein einziges Exemplar zu Brisbane, Queensland, gefunden von Mr. Bailey (Berkeley and Broome l. c.).

Dass es sich um einen *Ithyphallus* handelt, geht aus der Verwendung des Ausdruckes „pileus“ in der Beschreibung hervor und aus der netzigen Skulptur desselben.

5. Ithyphallus? Novae Hollandiae (Corda).

Syn. Phallus libidinosus Cayley 1805 (wo?), nach Corda.

Phallus Novae Hollandiae Corda, Icones fungorum VI 1854 p. 19. Abbildung: Taf. III, Fig. 46.

cf. auch Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 143.

Cynophallus Cayleyi Berk. (nach Grevillea XI p. 57 ff. synonym mit Ph. libidinosus Cayley).

Nach Corda gleicht diese Art sehr dem *Ithyphallus impudicus,* ist aber kleiner, und zarter gebaut, die Sporen sind länglicher und tragen oft noch die Reste der Sterigmata. Da unter den Unterschieden nicht angegeben ist, dass der Hut der Netzskulptur entbehre, so ist anzunehmen, dass solche vorhanden ist, obwohl in der Figur nicht angedeutet, und es ist daher die Form bis auf Weiteres zu den Reticulati zu stellen. Im übrigen ist mit den vorliegenden Angaben wenig zu machen, und sind weitere Beobachtungen abzuwarten. Der Hut ist cylindrisch, schwarz mit weissem Saum, dem Stiele ziemlich enge anliegend. Der Stiel ist weiss, relativ lang und schlank, der Scheitel scheint nach der Figur offen und nicht mit Kragen versehen zu sein. Sporenmasse schwarzgrün. Sporen 4 μ lang.

N. S. Wales (*Corda l. c.*). *Clarence River*, *Queensland* (*Grevillea XI p. 57 ff.*).

Die Angabe von *Cynophallus Cayleyi* Berk. als Synonym macht die Stellung dieser Art noch zweifelhafter.

6. Ithyphallus roseus (Delile).

Syn. Phallus roseus Delile in Description de l'Egypte ou Recueil des observations et recherches qui ont été faites en Egypte pendant l'expédition de l'armée française. Histoire naturelle. Tome II Paris 1813. Flore d'Egypte p. 300. Abbildung: Pl. 59, Fig. 6, 6', 6".

cf. auch Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 1861/62 p. 152.

Volva und Stiel zeigen von andern Arten wenig abweichende Verhältnisse. In den Delile'schen Exemplaren waren meist obere Theile der Volva mit dem Scheitel emporgehoben. Der Stiel ist rosafarben, am Scheitel offen. Der Hut ist an den erweiterten Rand dieser Mündung befestigt und scheint netzige Skulptur und grüne Sporenmasse besessen zu haben (la substance du chapeau est verte et compacte, entremelée de fibres blanches [Netzleisten?]). Es dürfte nach den aus der Beschreibung zu entnehmenden, eben mitgetheilten Andeutungen diese Form nicht wesentlich abweichend gewesen sein von andern *Ithyphalli*; freilich die Zeichnung giebt dem Pilze ein anderes Aussehen: einmal wegen der auf dem Scheitel sitzenden Volvatheile, dann aber ist auch ein Exemplar ohne diese letztern dadurch abweichend, dass die grosse Oeffnung des Stielscheitels von einem sehr breiten ebenen Rand umgeben ist, unterhalb dessen die Sporenmasse mehr als Ring, denn als Ueberzug eines Hutes bemerkbar ist. An einem andern Exemplar quillt gleichsam die Sporenmasse ganz unregelmässig zwischen den aufsitzenden Volvastücken hervor. — Viel lässt sich jedenfalls aus der Form nicht machen, am wenigsten die Species feststellen. Am Ende handelt es sich vielleicht um nichts Anderes, als um etwas abnorme *I. impudici??*

Damiette und Siut (*Delile*).

7. Ithyphallus? canariensis (Montagne).

Syn. Phallus morchillioides Despr. cum ic. (nach Montagne).

Phallus canariensis Montagne in Webb et Berthelot, Histoire naturelle des îles Canaries. Tome III, 2ième Partie. Phytographia canariensis, Sectio IV 1840 p. 84. Abbildung im Atlas 4 (Botanique. Fungi) Pl. IV fig. 2.

Phallus (Scrobicularius) canariensis Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 1861/62 p. 151.

Eine kleinere Art, circa 7 cm hoch. Die Angabe netziger Skulptur der Volva ist noch zu prüfen, und für sich allein wohl kaum hin-

reichender Grund zur Bildung des Subgenus *Scrobicularius* (s. die allg. Einleitung). Der ganze Pilz ist rosenroth, klebrig, der Stiel relativ sehr dünn (4—5 mm), nach Beschreibung und Abbildung kann man sogar Zweifel erheben daran, ob er die normale Structur besitzt. Sein oberer Theil ist bedeckt von einem eiförmigen, „einer Olive ähnlichen“ Hut, dessen unterer Rand nur wenig grössern Durchmesser besitzt, als der Stiel (7 mm), der aber an seiner weitesten Stelle etwa 16 mm misst. Die Oberfläche des Hutes zeigt unregelmässig netzige Skulptur, der Scheitel scheint geschlossen zu sein; darüber, wie und wo der Ansatz des Stieles erfolgt, lässt sich gar nichts sagen.

Jedenfalls handelt es sich hier nach allem Gesagten um eine ganz ungenügend bekannte Art, von der ungewiss, sogar sehr zweifelhaft bleibt, ob sie hieher gehört.

Auf der Erde. — Llano del Ingles auf dem Berg Lentiscal bei Las Palmas, Canarische Inseln, Despréaux (nach Montagne l. c.).

b) Rugulosi (= ? *Satyrus Bosc, Leiophallus Fries*). Die Tramaplatten bleiben an ihren Enden meist unverbunden. Die Hutanlage bedeckt die letztern und wölbt sich zwischen sie hinein, was zur Folge hat, dass im fertigen Zustande die Hutoberseite eine feinhöckerig-runzlige Beschaffenheit besitzt. Netzleisten dagegen fehlen.

8. Ithyphallus rugulosus Ed. Fischer.

Syn. Ithyphallus rugulosus Ed. Fischer, zur Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Phalloideen. Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1886. Vol. VI p. 35 ff. Abbildungen auf Taf. V, Fig. 32—34.

Die Grösse ist ungefähr die des *Ithyphallus tenuis*. Ueber die Farbe fehlten mir die Angaben. Der Stiel nimmt von unten nach oben an Dicke ab, seine Wandung besteht im untern Theil des Stiels aus 1—2 Lagen von Kammern, oben aus einer einzigen und zu oberst ist überhaupt keine Kammerung mehr vorhanden, sondern es besteht hier der Stiel aus einer einfachen Wand. Er ist oben geschlossen und es vereinigt sich daselbst der Hut mit ihm. Der Hut ist eng glockenförmig und liegt daher dem Stiele ziemlich eng an. So lange er mit Sporen bedeckt ist, erscheint er aussen ganz glatt und von graulich schwarzer Farbe, an den Exemplaren dagegen, die von Sporen entblösst sind, zeigt sich seine Oberfläche bedeckt mit kleinen, ziemlich stark erhabenen Höckerchen und dazwischen labyrinthischen Falten (cf. die Characteristik der *Rugulosi*). Er besteht aus pseudoparenchymatischen Zellen, viele Lagen übereinander. Der geschlossene Scheitel stellt einen erhabenen Buckel dar, der besonders auffallend ist an den noch mit Sporen be-

deckten Exemplaren, da er sporenfrei bleibt. Sporen: circa 4 μ lang und circa 2 μ breit.

Japan (*Dr. Doederlein*).

9. Ithyphallus Ravenelii (B. et C.).

Syn. Phallus Ravenelii B. et C. Grevillea II (1873) p. 33.
cf. auch H. Peck: An imperfectly-described Phalloid. Bulletin of the Torrey botanical Club. Vol. IX 1882 No. 10 p. 123 mit Abbildung.

Fruchtkörper 10—15 cm hoch. Der Stiel ist schlank, von weisslicher Farbe, 10—15 mm dick; die Ansatzstelle des Hutes zeigt keine kragen- oder schüsselartige Bildung, der Scheitel ist meist geschlossen und eingesunken, seltener offen. Der Hut hat conische oder glockige Form und ist $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$ cm hoch; er besitzt weissliche Farbe und ist am Scheitel sporenfrei; seine Oberseite scheint ähnliche Oberflächenbeschaffenheit wie *I. rugulosus* zu besitzen. Ich entnehme dies aus folgendem Passus der Peck'schen Beschreibung: The pileus is full of minute cells or cavities and has a cellular-spongy structure similar to that of the stem. These cavities or perforations in the upper or exterior surface are smaller than those of the lower or interior surface. They become visible when the spores have disappeared. Ob wirklich kammerige Hohlräume im Hute vorhanden sind, was gegenüber *I. rugulosus* eine weitere Verschiedenheit bezeichnen würde, dürfte noch zu prüfen sein. — Sporenmasse olivengrün.

Vereinigte Staaten: South Carolina, Wisconsin, Ohio, Connecticut, Vermont, New-York (*Peck l. c.*), *auf ödem Land, auf Schutt an offenen Stellen, auf abgefallenem Laub in trockenen Wäldern und in Ceder-Sümpfen* (*cedar-swamps*).

Die Originalbeschreibung in Grevillea (l. c.) ist zu kurz, um sich vom Pilze ein rechtes Bild zu machen und ist von keiner Abbildung begleitet; obige Beschreibung ist daher der Peck'schen Darstellung entnommen, welche sich auf Exemplare bezieht, die dieser Autor mit *Ph. Ravenelii* für identisch hält. Näheres über diese Form ist aber dennoch sehr erwünscht.

10. Ithyphallus retusus (Kalchbrenner).

Syn. Omphalophallus retusus Kalchbrenner, Uj vagy kevésbbé ismert Hasgombák. Gasteromycetes novi vel minus cogniti. Értekezések a természettudományok köréböl. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia XIII Kötet. VIII Szám. 1883. Budapest 1884. p. 6. Abbildung auf Tab. II fig. 1.

Grosse kräftige Fruchtkörper, 18 cm hoch. Stiel $3\frac{1}{2}$ cm dick, hellgelb, nach oben sich kaum verschmälernd, so dass am Scheitel der Hohlraum sehr weit und wenig enger ist als weiter unten. Hut nicht

durch eine kragenartige Ausbiegung mit dem Stiele verbunden, an der Oberseite weiss und leicht runzlig, an der Unterseite glatt, grau. Scheitel durch eine quere Gewebeplatte geschlossen, die nach innen vorgewölbt ist, so dass der Hutgipfel eingedrückt erscheint. Sporenmasse schwarz.

Auf dem Boden, bei Illawara, N. S. Wales, gesammelt von Kirton (Kalchbrenner l. c.).

Unter dem in Flora 1883 p. 95 angeführten, aber nicht näher beschriebenen *Omphalophallus Müllerianus* versteht vermuthlich Kalchbrenner dieselbe Art.

11. Ithyphallus campanulatus (Berkeley).

Syn. Phallus campanulatus Berkeley in Annals and Magazine of natural history. Vol. IX (1842) p. 446. Abbildung Pl. X fig. 2.

Phallus (Ithyphallus) campanulatus Berkeley. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 (1861/62) p. 138.

11—12 cm hoch. Farbe schmutzig weiss. Stiel circa $1\frac{1}{2}$ cm dick, nach oben und unten an Dicke abnehmend, oben offen und hier von einem dicken, wulstigen Rande umsäumt, der den Scheitel des Hutes bildet und einen Gesammtdurchmesser von etwas mehr als 1 cm besitzt. Der Hut erweitert sich von da abwärts conisch und hat an seinem untern Rande fast 3 cm Durchmesser, seine Höhe beträgt vom untern Rande bis zu jenem obern Wulst etwas mehr als 3 cm, er ist fein runzlig. — Sporenmasse grünlich schwarz. Kaum übelriechend.

Auf Dünen bei Maldonado (Uruguay), gesammelt von Darwin (Berkeley). Somerset East, Boschberg, gesammelt von Tuck und Mac Owan (Kalchbrenner in Grevillea X 1882 *p.* 106. *Ob wirklich derselbe Pilz?).*

Berkeley vermuthet, es sei derselbe Pilz, welcher von Plumier „Filices" 167 G abgebildet wird, Schlechtendal bezweifelt dies.

12. Ithyphallus rubicundus (Bosc).

Syn. Satyrus rubicundus Bosc in Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. V. Jahrgang 1811 p. 86. Abbildung Taf. VI, Fig. 8.

Phallus (Leiophallus) rubicundus Fries, Systema Mycologicum II p. 285 (1823).

cf. auch Schlechtendal in Linnaea Bd. 31. p. 142.

16—17 cm hoch. Stiel nach oben und unten allmählig an Dicke abnehmend, roth, am Scheitel offen, scheint mit dem Hute durch eine kragenförmige Ausbiegung verbunden zu sein. Hut glockig, glatt, braun. Uebelriechend.

Carolina inf. auf sehr trockenem Boden (Bosc). — Carolina, New-Jersey, Massachusetts (Bulletin of the Torrey botanical Club. VII p. 11). — *Alabama: Peters (Berkeley in Grevillea II p.* 33. 1873).

Wenn wirklich, was noch zu bestätigen ist, der Hut ganz glatt ist, so sind entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen abzuwarten, um zu sehen, ob wirklich diese Species dennoch zu den *Rugulosi* gehört. Die bis jetzt einzig vorliegende Bosc'sche Beschreibung bedarf jedenfalls noch verschiedener Erweiterungen.

Jedenfalls ist noch sehr zu prüfen, ob die aus Port Phillip (Victoria) (Grevillea XII 1883 p. 19) angegebene, hieher gezogene Form wirklich hieher gehört.

Ithyphallus-Art unsicherer Stellung.

13. Ithyphallus aurantiacus (Montagne).

Syn. Phallus aurantiacus Montagne in Annales des sciences naturelles. Sér. II. Botanique. Tom. XVI (1841) p. 277. Abbildung: Pl. 16, Fig. 1.

Dictyophallus aurantiacus Corda, Anleitung zum Studium der Mycologie p. 190, 205. — Icones Fungorum VI (1854) p. 19. Abbildung Taf. III, Fig. 45.

cf. auch Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 140.

Auszuschliessen: Phallus (Dictyophallus) aurantiacus Mont. var. discolor Kalchbrenner. Siehe *Mutinus discolor*.

Volva ledergelb. Stiel 10—14 cm lang, goldgelb, doch heller als der Hut, nach oben wenig an Dicke abnehmend (unten $1\frac{1}{2}$ cm, oben 1—1,2 cm dick); der Stielhohlraum bleibt daher bis oben fast gleich weit; am Scheitel wird er dann von der Wandung überwölbt und bleibt anfangs geschlossen mit kleiner Einsenkung von aussen her (Montagne); später ist er hier durchbrochen. Corda's Abbildung zeigt eine kleine Oeffnung. Am Scheitel vereinigt sich auch mit dem Stiele der Hut, welcher mit Ausnahme seines untern Randes dem Stiele überall eng anliegt und wie dieser einfach einen rund gewölbten Scheitel besitzt, so dass seine Gesammtgestalt ungefähr fingerhutförmig ist. Er ist goldgelb, 18—25 mm hoch, seine Oberfläche ist nach Montagne zart netzig faltig, nach Corda rauh, aber faltenlos und nicht netzig. Sporenmasse nach Corda orangeroth, Sporen 5 μ lang.

Botanischer Garten von Pondichéri auf nackter Erde, leg. Perrottet (Montagne)
Ob die Angabe aus Queensland (Grevillea XI p. 57 ff.) sich wirklich hieher bezieht?

Die von Montagne und von Corda gegebenen Beschreibungen dieses Pilzes stimmen nicht ganz überein und doch handelt es sich in beiden Fällen um dieselbe Art, da Corda getrocknete Exemplare untersucht hat, die er von Montagne erhalten. Die Abweichungen betreffen namentlich die Oberflächenskulptur des Hutes, so dass einige Zweifel bleiben, ob der Pilz zu den *Reticulati* oder zu den *Rugulosi* zu stellen ist. — Corda bezeichnet die Volva als weiss, was aber immerhin auf die Untersuchung getrockneter Exemplare zurückgeführt werden kann. Wenn Corda ferner vom Stiele sagt, er sei aus grossen, zarten, offenen Maschen zusammengewebt, und auch in der Figur die Stielwandung mehr netzig als blasig kammerig darstellt, so kann dies grossen Oeffnungen in den Kammerwänden zugeschrieben werden; denn eine wesentlich andere Structur als

bei den übrigen Phalloideen anzunehmen, dazu liegt kein zwingender Grund vor und es wäre dies auch sehr unwahrscheinlich.

Der Hut ist dem Stiele nur eng anliegend, nicht angewachsen, wie es Schlechtendal, Fries[1], Kalchbrenner[2]) trotz der ausdrücklichen gegentheiligen Bemerkung Montagne's und Corda's angeben, verleitet durch die Darstellung in der Montagne'schen Figur.

Corda hält den Pilz für eine Uebergangsform zwischen *Ithyphallus* und *Mutinus*. Wenn derselbe zu den *Ithyphalli rugulosi* gehört, so ist diese Behauptung allerdings in gewissem Sinne richtig, wie wir in der Einleitung dargethan haben, aber Corda hat jedenfalls hiefür ganz andere Gründe: die formale Aehnlichkeit einerseits und das enge Anliegen des Hutes am Stiele werden ihn vermuthlich dazu geführt haben.

Auszuschliessende Arten.

Phallus Adriani Ventenat (*Hymenophallus Hadriani Nees*[3]), *Phallus* [*Leiophallus*] *Hadriani Fries*[4])) bietet das Beispiel dar einer Art, die sich in der Literatur aus dem gewöhnlichen *Ithyphallus impudicus* entwickelt hat, thatsächlich aber gar nicht existirt. — Näheres über die Geschichte dieser Species siehe in Schlechtendal's Aufsatz in Linnaea Bd. 31 p. 144.

Phallus (Dictyophallus) aurantiacus Mont. var. discolor Kalchbrenner, s. *Mutinus discolor*.

Anhang zu den Phallei mitrati.

Formen fraglicher Stellung.

Clathrus campana Loureiro, Flora Cochinchinensis, Edit, Willdenow. Tom. II (1743) p. 853. „... Fungus terrestris magnus, nudus, albissimus, pulcherrimus: stipite 3-pollicari, crasso, recto, tubuloso, apice pervio. Pileus campaniformis, altitudine et diametro 2-pollicaris: cancellatus lineis ordinate decussatis, basi truncatus, patens; annulo ad verticem elevato, apicem stipitis exterius circumdante. Cito putrescens et foetidus. Habitat circa hortos Cochinchinae."

Nach dieser Beschreibung dürfte es sich um eine *Ithyphallus*form handeln, bei welcher, wenn der Ausdruck „cancellatus" wirklich so zu verstehen ist, der Hut gitterig durchbrochen ist. Würde der Ausdruck „cancellatus" nur eine netzige Leisten-Skulptur des Hutes bezeichnen, so würde Loureiro die Form nicht bei *Clathrus* untergebracht haben, son-

---

1) Summa vegetabilium Scandinaviae Pars II (1849) unter *Satyrus*.

2) Phalloidei novi vel minus cogniti. p. 14.

3) System der Pilze und Schwämme. 1817.

4) Systema Mycologicum II (1822) p. 284.

dern vielmehr bei *Phallus*, den er auch beschreibt; für diesen gebraucht er, um die Netzskulptur des Hutes anschaulich zu machen, die Ausdrücke: Fungus supra reticulatus . . . und weiter: pileus superius cellulosus . . .

Foetidaria coccinea Montagne. In den Annales des sciences naturelles 2 Sér. III Botanique (1835) p. 191 beschreibt Aug. St. Hilaire eine Pilzform, die zu den Phalloideen zu stellen ist, und die er *Foetidaria* nennt. Montagne belegt dieselbe später (Annales des sciences nat. 2 Sér. VIII Botanique (1837) p. 363) mit dem Speciesnamen *coccinea*. Die Darstellung von Aug. St. Hilaire lautet in den Hauptpunkten folgendermassen: „. . . Le pedicule est cylindrique, un peu aminci au sommet . . ., d'un rouge de brique. Le chapeau est convexe, *à jour*, d'un rouge de brique foncé, et composé d'un réseau double à mailles inégales, qui semble formé d'une espèce de cordonnet, arrondi en ses contours épais et striés en travers . . . .“

Leider ist diese Beschreibung ungenügend und derselben keine Abbildung beigegeben. Es scheint sich um eine Form mit durchbrochenem Hute zu handeln, vielleicht ähnlich wie bei Loureiro's *Clathrus Campana*. Beobachtet wurde dieselbe von Aug. St. Hilaire in Jucutacora bei Villa da Victoria in der Provinz Espiritu Santo in Brasilien.

Phallus (provisor. Mutinus) xylogenus Montagne, Annales des sciences naturelles. Sér. IV Botanique. Tom. III (1855) p. 137. — Syn. *Phallus* (*Xylophallus*) *xylogenus* Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 (1861/62) p. 149.

Eine sehr kleine Form, kaum mehr als 1 cm hoch. Mycel und Volva dunkelbraun. Der Stiel ist blass, zart, nur 2 mm im Durchmesser, erst siebartig, dann der Länge nach beinahe gefurcht, wenn man so sagen darf, geflügelt. Hut umbrafarbig, anfangs glockig, später halbkugelig, am untern Rand 3 mm Durchmesser zeigend und unregelmässig zackig, glatt, am Scheitel unperforirt, gerundet. Ueber die Art des Ansatzes vom Hut am Stiel wissen wir nichts. Letzterer scheint sich nach seinem obern Ende hin zu erweitern. Sporen lang oval, 5 μ lang. — Bei der von allen Phallei so abweichenden Kleinheit und den sonstigen morphologischen Verhältnissen bleibt einstweilen die Stellung dieser Form ganz zweifelhaft, und es müssen die Structur- und Entwicklungsverhältnisse bekannt sein, bevor man sicher sagen kann, ob sie überhaupt zu den Phallei gehört. — Auf faulem Holz; Cayenne (Montagne).

Phallus vitellinus Müller.

Von dieser australischen Species aus Victoria (s. Grevillea XI p. 57 ff.) war mir leider keine Beschreibung zugänglich, ich weiss daher nicht einmal mit Bestimmtheit, ob es sich um einen *Ithyphallus* oder einen *Mutinus* handelt.

b. Phallei capitati.

(*Corynitei* = *Exospori capitati Kalchbrenner*[1]), incl. *Cynophallus*, excl. *Simblum* und *Foetidaria*.)

Ein Hut wird nicht gebildet, sondern die Tramaplatten bleiben an ihrem Ende mit Hymenium überzogen und verlängern sich bis zum obern Theil des stielförmigen Receptaculums unter allmähligem Unscheinbarwerden des zwischenliegenden Primordialgeflechts. Die Sporenmasse liegt daher bei vollendeter Entwicklung dem obern Stielende direct auf.

III. Mutinus Fries (1849).

(Phallus auctt. pro parte. — Cynophallus Fries 1822; — incl. Corynites Berk. et Curt. (= Aedycia Rafinesque), Dictyophallus Kalchbrenner.)

Sporenmasse dem obern Ende des stielförmigen Receptaculums aufgelagert, dieses entweder gleich dem untern, sporenfreien Theile oder aber nur massiver oder erweitert. Meistens kleinere Formen.

Historisches. Vorliegende Gattung wurde von Fries als Subgenus *Cynophallus* von *Phallus* unterschieden in seinem Systema mycologicum II. 1822; späterhin wurde dieselbe von Corda zum selbständigen Genus erhoben und später von Fries (Summa Vegetabilium Scandinaviae Pars II. 1849) unter Zurücknahme des Namens *Cynophallus Mutinus* genannt. Hieher ist nach dem, was in der allgemeinen Einleitung gesagt wurde, auch *Corynites* Berk. et Curt. (Syn. *Aedycia* Rafinesque[2]) und *Dictyophallus aurantiacus var. discolor* Kalchbrenner zu ziehen.

Unter den 9 Arten, welche im Folgenden besprochen sind, befinden sich nur drei, welche genauer bekannt sind; die übrigen lassen noch Zweifel bestehen, theils betreffend ihre Abgrenzung gegen andere Arten, theils betreffend ihre Unterbringung bei *Mutinus*.

Geographische Verbreitung: Exemplare wurden gefunden in Europa (*M. caninus*), N. Amerika, Australien, Ostindischer Archipel.

---

[1]) Phalloidei novi vel minus cogniti.

[2]) Nach Bulletin of Torrey bot. Club. Vol. VII (1880) p. 30.

1. Mutinus caninus (Huds.).

Syn. Phallus caninus Huds. Angl. II p. 630 (nach Fries).
Phallus inodorus Sowerb. Fung. t. 330 (nach Fries).
Phallus (Cynophallus) caninus Fries Systema mycologicum II (1822) p. 284.
cf. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 147.
Mutinus caninus (Huds.) Fries Summa Vegetabilium Scandinaviae Pars II. 1849.

Stiel schlank, weiss oder röthlich, aus einer Lage von Kammern bestehend, deren Streckung bei der letzten Entfaltung des Fruchtkörpers oben beginnt und sich nach unten fortsetzt. Sporentragendes Stielende im Verhältniss zur gesammten Stiellänge kurz (etwa den 5ten oder 6ten Theil derselben einnehmend), spitz fingerförmig, fleischroth mit ungekammerter massiver Wandung, die nur von tiefen, schmalen, von innen her eindringenden Gruben durchsetzt ist (Taf. I, Fig. 1 a); Spitze unperforirt oder von kleinem Loche durchsetzt. Sporenmasse grünlich. Geruchlos. Sporen: 1,5—2 μ Durchmesser, 4—5 μ lang.

Nord- und Mitteleuropa: England (Berkeley in Engl. Flora of Sir J. E. Smith); Deutschland; Scandinavien und Dänemark (Fries Summa Vegetabil. Scandinaviae); Nord-Italien (Balbis et Nocca fl. ticin. [nach Schlechtendal]); — N. Amerika: S. Carolina, Massachusetts, New-York (nach Bulletin of the Torrey botanical Club VII p. 11).

Für die Vorstellung, dass es sich hier bei dem sporentragenden Stieltheil um einen mit dem Stiel verwachsenen Hut handle, wie es mehrere Autoren annehmen, liegt kein Grund vor (s. allgem. Theil).

Für Entwicklungsgeschichtliches sei auf die Untersuchungen von de Bary (zur Morphologie der Phalloideen l. c.) hingewiesen. Vergl. auch meine Arbeit in den Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. — Anderweitige Literaturangaben in Schlechtendal's mehrfach citirter Zusammenstellung und in Fries Systema Mycologicum.

2. Mutinus bambusinus (Zollinger).

Syn. Phallus (Cynophallus) bambusinus Zollinger, Systematisches Verzeichniss der im indischen Archipel in den Jahren 1842—1848 gesammelten, sowie der aus Japan empfangenen Pflanzen. 1. Heft. Zürich 1854 p. 11 und Anmerkung.
Mutinus bambusinus (Zollinger) Ed. Fischer in Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1886. Vol. VI p. 30 ff. Mit Abbildungen auf Taf. IV. u. V. fig. 26—31.

Die Höhe erreicht circa 10 cm. Stiel aus einer einfachen Lage von Kammern bestehend, im untern, sporenfreien Theil blass braunroth, von 6—8 mm c. Durchmesser. Sporentragendes Stielende im Verhält-

niss zum ganzen Stiele sehr lang (dem untern Theile, vom Austritt aus der Volva an gerechnet, gleichkommend oder ihn sogar übertreffend), sehr spitz conisch, von trüb-purpurner Farbe, mit grob runzelig höckeriger Oberfläche und unperforirter Spitze; seine Wandung ist derjenigen des untern sporenfreien Stieltheils wesentlich gleich gebaut, nur sind die Kammern hier nach innen meist weit offen (cf. Taf. I, Fig. 1 b). — In jugendlichen „Ei"-Stadien ist derjenige Theil des Stieles, welcher später die sporenbedeckte Spitze darstellt, etwas weiter als der untere Theil und geht durch eine kleine, aber scharfe Einbiegung in diesen über. Im erwachsenen Zustand ist dies nicht mehr so auffallend, und die Basis des sporentragenden Theils kommt dem untern Stieltheil an Durchmesser fast gleich. Sporenmasse grünlichbraun. Sporen: $1\frac{1}{2}$ μ Durchmesser und circa 4 μ Länge. Geruch sehr widerlich, menschenkothartig, doch nicht allzu stark.

Java, Bambuswald des botanischen Gartens in Buitenzorg (Prof. Graf zu Solms-Laubach). — Abgestorbene Bambuse bei Buitenzorg (Zollinger).

Die Exemplare, auf welche sich obige Beschreibung und mein Aufsatz in Treub's Annalen bezicht, stimmen überein sowohl mit der kurzen l. c. von Zollinger gegebenen Beschreibung, als mit den von Berkeley in Intellectual Observer IX 1866 p. 401 ff. gegebenen Mittheilungen und Abbildungen, welche letztere von einer Figur von Kurz copirt sind. Unterschiede finden sich nur in der vielleicht etwas abweichenden Farbe, ferner darin, dass die eine der Berkeley'schen resp. Kurz'schen Abbildungen den sporenfreien Theil des Stiels ziemlich viel dünner darstellt, als den sporentragenden, darin, dass Zollinger den erstern nach unten dünner werdend beschreibt, und endlich darin, dass bei Berkeley der sporenbedeckte Theil vielleicht tiefer und feiner runzlig (strongly papillose) ist, als in unserm Falle. Doch dies alles sind sehr untergeordnete Unterschiede.

3. Mutinus Ravenelii (Berk. et Curt.).

Syn. Corynites brevis Berk. et Curt. Mspt., nach Bulletin of Torrey botanical Club. Vol. VII (1880) p. 30.

Corynites Ravenelii Berkeley et Curtis. Transactions of the Linnean Society. Vol. XXI (1855) p. 149 ff. mit Abbildungen.

Sporenfreier Theil des Stieles circa 4—5 cm lang, 8—10 mm dick, lebhaft roth, nach unten dünner werdend, gegen den sporentragenden Theil nicht abgesetzt. Sporentragender Theil bald keulenförmig nach oben verdickt, bald spitz conisch verschmälert, aber stets mehr oder weniger stumpf, perforirt; seine Länge erreicht oft beinahe die des untern Receptaculumtheiles, und seine Wandung hat die gleiche Structur, wie letzterer. Sporenmasse dunkel olivenfarbig. Geruch „heavy and nauseous", aber schwach.

Auf sandigem Boden, an grasigen Stellen, Santee River, South Carolina: Ravenel (nach Berkeley); New-York (nach Bull. Torrey Bot. Club. 1880. *Vol. VII p.* 11).

Es unterscheidet sich diese Species offenbar von der vorigen sehr wenig: die glänzend rothe Farbe, der durchbrochene Scheitel, die Variabilität der Form des sporentragenden Receptaculumtheiles sind die wesentlichsten Verschiedenheiten.

Ungenügend beschriebene oder zweifelhafte Arten.

4. Mutinus Curtisii (Berkeley).

Syn. Corynites Curtisii Berkeley, Grevillea II (1873) p. 34.

Der vorigen offenbar sehr ähnlich. 5—8 cm hoch. Sporenfreier Theil des Receptaculums roth. Sporentragender Theil conisch, an der Basis, wo er nicht von Sporen bedeckt ist, grubig (pitted, punctatus), der Bau seiner Wandung wie beim sporenfreien Theil. Sporen braun.

Connecticut: C. Wright (nach Berkeley l. c.)

Die Beschreibung genügt nicht, um sich ein Urtheil darüber zu bilden, ob wirklich diese Form von voriger hinreichend verschieden ist, um eine besondere Art darzustellen.

5. Mutinus borneensis Cesati.

Syn. Mutinus? borneensis Cesati, Mycetum in itinere Borneensi lectorum a. cl. Od. Beccari Enumeratio. Atti della Reale Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli. Vol. VIII Napoli 1879, p. 12 des Separatabdrucks. Mit Abbildung.

Im Habitus dem *Mutinus caninus* sehr ähnlich, mit ebenfalls relativ kurzem sporentragendem Theile, welcher spitz-fingerförmige (in der Beschreibung heisst es „conico") Gestalt und blutrothe Farbe hat. Sporenfreier Theil weiss, nach unten dünner werdend. — Sehr übelriechend.

Matang, Borneo, leg. Beccari (Cesati).

Die Beschreibung ist von Cesati nach einer Zeichnung von Beccari mit beigefügter Notiz und nach getrockneten Exemplaren gemacht, daher ziemlich unvollständig.

6. Mutinus? Watsoni (Berkeley).

Syn. Phallus Watsoni Berkeley in Journal of the Linnean Society. Botany. Vol. XVIII (1881) p. 387.

Circa 8 cm hoch, Scheitel perforirt. Sporentragender Theil des Receptaculums conisch, fein aderig, roth, an seiner Basis etwa 6 mm dick.

Burnett's River, Australien: Watson (nach Berkeley l. c.).

Berkeley nennt als Unterschied gegenüber *Cynophallus* nur den perforirten Hut und so dürfte die Art wohl doch hieher zu ziehen sein.

7. Mutinus? curtus (Berkeley).

Syn. Phallus curtus Berkeley in Hooker's London Journal of Botany. Vol. IV (1845).

cf. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 143 (sub Satyrus).

Die Exemplare, welche der Beschreibung von Berkeley, sowie der Beschreibung und Abbildung von Corda (Icones fungorum VI p. 19, Taf. III, Fig. 47) zu Grunde lagen, waren wahrscheinlich noch nicht fertig entwickelt, der Stiel noch nicht gestreckt: es ergiebt sich dies mit grösster Wahrscheinlichkeit bei Betrachtung der Corda'schen Figur und im Texte bestätigt es derselbe Autor. Der wichtigste Character, der diese Art auszeichnen soll: die Kürze des Stieles, ist daher hinfällig, ebenso besagt der Umstand, dass der Durchmesser des sporentragenden Theils denjenigen des sporenfreien Theiles übertrifft, nichts, da wohl die Sporen noch in ziemlich dicker Schicht den Stiel bedecken. — Dass es sich um einen *Mutinus* handelt, ist nach Berkeley's Angaben ziemlich unzweifelhaft, Corda dagegen spricht von einem Hute, der dem Stiele enge anliegt. Der Scheitel des Stiels ist breit abgestutzt und perforirt. Corda giebt an, dass die Sporen von einer hellen Schleimschichte umgeben seien, ihre Länge beträgt circa 4 μ. Sporenmasse olivengrün — Sehr übelriechend.

Auf dem Boden, am Swan River, Neu-Holland (Berkeley).

8. Mutinus? papuasius Kalchbrenner.

Syn. Mutinus papuasius Kalchbrenner, Grevillea IV (1875) p. 74.

Phallus (Cynophallus) papuasius Kalchbrenner, Phalloidei novi vel minus cogniti. Értekezések a természettudományok köréből. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia. X Kötet. XVII Szám. Budapest 1880. p. 19. Abbildung auf Taf. III fig. 1.

Circa 5—7 cm hoch. Sporenfreier Theil des Receptaculums dünn und schlank, bloss 3—4 mm Durchmesser zeigend, blass. Sporentragender Theil 1—$1\frac{1}{2}$ cm hoch, verkehrt birnförmig, an Dicke den untern Theil des Receptaculums bedeutend übertreffend (grösster Durchmesser 7—8 mm) und von ihm scharf abgesetzt, glatt. Sporenmasse dunkel; Sporen 4 μ lang, 2,5 μ Durchmesser zeigend.

Bei Rockhampton, Queensland, auf dem Boden, leg. Thozet (Kalchbrenner l. c.).

Es würde diese Form nicht unter den zweifelhaften Species figuriren — der Habitus ist ja ein sehr ausgezeichneter —, wenn nicht die Zeichnung, welche Kalchbrenner giebt, über die Beschaffenheit des sporentragenden Theiles bedeutende Zweifel lassen würden. Die Zeichnung (Längsschnitt) sieht nämlich so aus, wie wenn nicht einfach

der obere Theil des Stieles die Sporen tragen würde, sondern vielmehr wie wenn ein eigentlicher Hut vorhanden wäre, der nur oben mit dem Stiel verbunden ist und mit seinem untern Rande ihm enge anliegt oder sogar mit ihm verwachsen ist. In diesem Falle würde es sich dann natürlich nicht um einen *Mutinus* handeln, und Kalchbrenner hätte Unrecht, wenn er diese Form mit *M. caninus* im gleichen Formencomplex vereinigt, trotz seiner Bemerkung: „Ab europaeo nostro C. canino vix nisi statura teneriore et stipite subflexuoso pallido differt." In der ersten Beschreibung der Form in Grevillea IV ist auch von einem Receptaculum subliberum die Rede. — Einstweilen mag aber die Form nach Kalchbrenner's Vorgang unter dem Namen *Mutinus* = *Cynophallus* verbleiben, bis weitere Untersuchung sie uns bekannter macht.

9. Mutinus? discolor (Kalchbrenner).

Syn. Phallus (Dictyophallus) aurantiacus Montagne var. discolor Kalchbrenner in Grevillea IX (1880) p. 2 und Phalloidei novi vel minus cogniti. Értekezések a természettudományok köréböl. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia. X Kötet. XVII Szám. Budapest 1880. p. 19. Abbildung Tab. I fig. 2.

Kalchbrenner hat diese Form beschrieben als eine Varietät von *Phallus aurantiacus* (s. oben), die durch den graulichen Hut abweicht. Allein die von ihm gegebene Abbildung berechtigt, wenn sie nämlich richtig ist, zu andern Vorstellungen: Es stellt dieselbe gar keinen *Ithyphallus* dar, sondern einen *Mutinus,* der sich aber von den übrigen Formen dadurch unterscheidet, dass der sporentragende Theil des Receptaculums gegen den übrigen Theil etwas erweitert ist und in seinem untern Theil den letztern als Ringfalte ein klein Stück weit überdacht, etwa so, wie wenn man den untern Theil eine kleine Strecke weit in den obern hineingestossen oder hineingestülpt hätte. Der sporentragende Theil sieht in Folge dessen von aussen betrachtet aus wie ein Hut mit freiem Rande. Einen Anklang an dieses Verhalten fanden wir schon bei *M. bambusinus* ziemlich deutlich in den Jugendstadien, wo der spätere sporenbedeckte Theil auch ein wenig über den untern hinausragt und in diesen durch eine leichte Einbiegung der Wand sich fortsetzt. Denkt man sich diesen Fall viel stärker ausgeprägt und bleibend, so erhält man die vorliegende Form der Kalchbrenner'schen Abbildung. Andererseits kann man in *M.? discolor* eine Annäherung an *Kalchbrennera* erkennen, welche letztere an ihrem obern Receptaculumtheile zahlreichere und anders geformte Ausstülpungen besitzt.

Bis auf Weiteres muss aber leider dieser *Mutinus discolor* unter den zweifelhaften Formen bleiben. — Aus Kalchbrenner's Beschreibung ist weiterhin zu entnehmen, dass der untere Theil des Receptaculums cylindrisch ist, von goldgelber Farbe, 5 mal länger als der sporentragende Theil. Letzterer ist an seinem Scheitel gerundet, an-

fangs geschlossen, später perforirt, leicht netzfaltig (reticulato-rugosus), gelbgrau, später schwarz werdend. Sporen 2 μ lang, 1,5 μ breit.

Subtropisches Ostaustralien, bei Wigton, gesammelt von Watson. (Kalchbrenner *l. c.*)

Auszuschliessende Art.

Phallus (provisor. Mutinus) xylogenus Montagne ist jedenfalls kein *Mutinus*. S. Anhang zu den Phallei mitrati.

IV. Kalchbrennera Berkeley.

(sub Lysuro Welw. et Curr.)

Sporenmasse dem obern Ende des stielförmigen Receptaculums aufgelagert; dieser sporentragende Theil allseitig mit korallenartigen Ausstülpungen, die aus der Sporenmasse herausragen.

Historisches. Die erste aus dieser Gattung im Jahre 1870 aufgestellte Species wurde von ihren Beschreibern Welwitsch und Currey[1]) zu *Lysurus* gestellt. Berkeley erkannte jedoch an einem Exemplare einer zweiten Art eine neue Gattung, die er *Kalchbrennera* nannte[2]). Vollständigere Kenntniss dieses Genus haben wir jedoch erst durch Kalchbrenner[3]) erhalten, welchem bessere Exemplare vorlagen, welche auch eine vollständigere Gattungsdiagnose zuliessen.

Die beiden bisher einzig bekannten Arten stammen aus Süd-Africa.

1. Kalchbrennera Tuckii (Kalchbrenner et Mac Owan) Berkeley.

Syn. Kalchbrennera Tuckii (Kalchbr. et Mac Owan) Berkl. Cf. Kalchbrenner, Phalloidei novi vel minus cogniti. Értekezések a természettudományok köréből. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia. X Kötet. XVII Szám. Budapest 1880 p. 21. Abbildung auf Tab. I.

Eine der schönsten Phalloideen! Receptaculum 7—9 cm hoch, von unten nach oben keulenförmig sich erweiternd, sporentragender Theil vom sporenfreien nicht abgesetzt, Durchmesser an der Basis 1 cm, an der Uebergangsstelle vom sporenfreien zum sporentragenden Theil 2—3 cm. Wandung von ziemlich gleichmässiger Dicke, nicht sehr mächtig. Sporenfreier Theil hell wachsgelb. Sporentragender Theil etwa den dritten oder vierten Theil der Gesammtlänge des Re-

---

[1]) Transactions of the Linnean Society of London. Vol. XXVI. 1870 p. 287.

[2]) In Gardener's Chronicle.

[3]) Phalloidei novi vel minus cogniti.

ceptaculums einnehmend, gerundet, kermesinroth gefärbt, anfänglich geschlossen, später durch eckige Oeffnungen gitterig gelöchert, bedeckt von der schwarz-olivengrünen Sporenmasse. Aus letzterer ragen die korallenartigen glänzend rothen, entweder kurzen und einfachen, oder aber meist sparrig gablig verzweigten, abgeflachten querrunzligen Fortsätze (Ausstülpungen der Wandung) allseitig hervor. Die Länge derselben beträgt $1\frac{1}{2}$ cm oder weniger, ihre Dicke 2—3 mm. Sporen 3 μ lang, 1,5 μ breit. — Sehr übelriechend.

Süd-Africa: Dickicht am Boschberg bei Somerset East, gesammelt von Mac Owan und Tuck; Bedford am Fuss des Kagaberges. leg. G. Trollip. (Kalchbrenner l. c.)

2. Kalchbrennera corallocephala (Welwitsch et Currey) Kalchbrenner.

Syn. Lysurus corallocephalus Welwitsch et Currey in Transactions of the Linnean society of London. Vol. XXVI (1870) p. 287. Abbildung auf Tab. 17 fig. 8.

Kalchbrennera corallocephala (Welw. et Curr.) Kalchbrenner, Phalloidei novi vel minus cogniti. Értekezések a természettudományok köréböl. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia. X Kötet. XVII Szám (1880).

Scheint sich von voriger Art nur wenig zu unterscheiden. Der sporenfreie Theil ist weiss, cylindrisch. Sporentragender Theil mit wenigen runden Löchern, seine Länge beträgt eher weniger als $\frac{1}{4}$ der gesammten Receptaculumlänge. Fortsätze desselben zahlreich, korallenförmig, abgeplattet, querrunzlig, ausgespreizt dichotom ästig, an ihrem Scheitel karminroth (coccinei). Uebelriechend.

Ein Exemplar auf sandig lehmigem, feuchtem Boden bei hellem Wetter nach zahlreichen Regengüssen entwickelt. zwischen Maispflanzungen. Pungo Andongo, Angola (Welwitsch et Currey l. c.).

Es bleibt zu untersuchen, ob diese Art wirklich eine von voriger verschiedene ist.

B. Clathrei.

(*Clathraceae et Lysuroideae Corda,* Icones Fungorum V (1842) p. 28. — *Clathrei et Lysurei Fries,* Summa vegetabilium Scandinaviae. Pars II (1849). — *Endospori (conjugati et liberati) Kalchbrenner,* Phalloidei novi vel minus cogniti[1]) 1880. pag. 13 und 14. — Incl. *Simblum.*)

Anlage der Gleba von derjenigen des Receptaculums umgeben. Daher liegt im fertigen Zustande die Sporenmasse

[1]) Értekezések a természettudományok köréböl. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia X Kötet. XVII Szám.

an der innern Seite des letztern oder durch Aufklappen derselben an seiner Oberfläche. Receptaculum gitterig-hohlkuglig oder lappig, mit oder ohne Stiel.

I. Simblum Klotzsch.

Receptaculum aus einem Stiel und einem die Sporenmasse umschliessenden netzig gitterigen Theil bestehend. Letzterer in den untersuchten Fällen aus röhrigen Aesten bestehend, deren Wandung gerunzelt ist.

Die Gattung *Simblum* wurde aufgestellt von Klotzsch[1]) für *S. periphragmoides* und hat sich als solche bis heute erhalten, ohne erhebliche Modificationen zu erleiden.

Es sind 7 Arten beschrieben, bei einer derselben stand mir aber leider die nähere Beschreibung nicht zur Verfügung.

Vier von diesen Species stammen aus den Tropen, eine aus den Vereinigten Staaten, zwei aus dem südlichen S. Amerika.

1. Simblum rubescens Gerard.

Syn. Simblum rubescens Gerard in Bulletin of the Torrey botanical Club. Vol. VII p. 8 (Jan. 1880). Abbildung auf Pl. I und II.

Höhe $7\frac{1}{2}$—13 cm (3—5 inches). Volva fast kuglig, weisslich, unregelmässig zerreissend, weit, den Stiel nicht eng umgebend. Stiel des Receptaculums gegen 6mal so lang als der gitterige Theil, oben am dicksten (12—15 mm messend), aber gegen den Ansatz des gitterigen Theiles plötzlich verengt, nach unten allmählig dünner werdend. Seine Wandung besteht aus 3 Lagen von Kammern. Gitteriger Theil abgeplattet kuglig, scharf gegen den Stiel abgesetzt und diesen an Durchmesser übertreffend. Die Maschen des Gitters sind meist — besonders in den kleinern Exemplaren — regelmässig 5eckig, nicht sehr gross, ungefähr von gleichem Durchmesser wie die Gitteräste. Letztere sind flach, viel dünner als die Stielwandung, hohl, da und dort septirt, querrunzlig, sie sind die Fortsetzung der innersten Kammerlage des Stiels. — Farbe tief fleischroth, gegen die Stielbasis blasser werdend, zinnoberroth umsäumt am gitterigen Theile. Sporenmasse braun olivenfarbig (ockerfarbig, wenn in dünner Lage auf Papier getrocknet). Sporen 3 μ lang. Geruch etwas ekelerregend, aber nicht eigentlich stinkend.

Im Grase an offenen Stellen. Astoria, Long Island, Vereinigte Staaten (*Gerard*).

Von dieser Species giebt Gerard auch die Darstellung eines Längsschnittes durch ein Jugendstadium.

---

[1]) s. Hooker Bot. Misc. LXXIX II p. 164 (nach Corda Ic. fung.).

2. Simblum sphaerocephalum Schlechtendal.

Syn. Simblum sphaerocephalum Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 (1861/62) p. 154. Abbildung Tab. I.

Höhe circa 15 cm. Volva unregelmässig zerreissend, dem Stiele eng anliegend, weiss. Stiel von ziegelrother Farbe, wohl etwa 4mal so lang als der gitterige Theil, nach oben und unten allmählig an Dicke abnehmend, der grösste Durchmesser beträgt circa 2 cm. Gitteriger Theil des Receptaculums fast kuglig, scharf gegen den Stiel abgesetzt, letztern an Durchmesser übertreffend. Maschen des Gitters unregelmässig geformt, häufig 3eckig oder sichelartig, nicht sehr weit. Gitteräste convex, quer gestreift (wohl gefurcht), hie und da frei auslaufende Enden zeigend, von gleicher Farbe wie der Stiel. Sporenmasse violett. Aeltere schon zerfliessende Exemplare fürchterlich stinkend.

In einem Algarroben-Walde zwischen Esquina de Bustos und Rio Cabral, ungefähr unter dem 63° w. L. von Greenwich und dem 32° 38½' s. Br. unweit des Rio Tercero, beobachtet und gezeichnet von Burmeister (Schlechtendal l. c.).

Es unterscheidet sich diese Art von der vorigen sehr gut durch den oben nicht plötzlich verschmälerten Stiel, die unregelmässigern Netzmaschen, die convexen Gitteräste und die violette Sporenmasse.

3. Simblum Lorentzii Spegazzini.

Syn. Symblum Lorentzii Spegazzini, Fungi Argentini additis nonnullis Brasiliensibus Montevidensibusque. Anales de la sociedad cientifica Argentina. Entrega VI. Tomo XII (1881) p. 241.

Volva schmutzig fleischfarben, Stiel 5 cm hoch, 1 cm Durchmesser zeigend, in dem von der Volva umgebenen Theil dünner werdend, am Scheitel geschlossen, weiss mit Uebergang zu hellrosa, seine Wandung ist 2—3 mm dick und scheint aus 2 Lagen von Kammern zu bestehen. Gitterförmiger Theil des Receptaculums halbkuglig bis fingerförmig, von 18 mm Durchmesser, vom Ansatzpunkte aus — der nach der Beschreibung die Verschlussmembran des Stielscheitels ist — zunächst etwas über den Stiel herabgebogen. Gitter mit 18—20 Oeffnungen, Gitteräste bandförmig dünn, nur 0,3 mm dick, kurz (2—3 mm lang), 1 mm breit, fein querrunzlig, weissrosa gefärbt. Sporenmasse olivengrün. Sporen 5—6 μ[1]).

Sandiger Boden: Sierra Ventana, Argentinien, gesammelt von Lorentz (Spegazzini).

Es zeigt nach der Beschreibung diese Form wohl manche Aehnlichkeit mit den beiden vorgenannten, ohne jedoch, soweit sich aus Spegazzini's Darstellung ergiebt,

---

[1]) Allerdings ist hinter der Zahl, welche die Maasse der Sporen angiebt, in der Originalbeschreibung keine Bezeichnung, doch sind wohl ohne Zweifel μ gemeint.

völlig mit denselben übereinzustimmen. Von dem nordamerikanischen *S. rubescens* unterscheidet sie sich besonders durch die Farbe, durch die Form des Receptaculums, und durch die grössern Sporen. Von der ebenfalls argentinischen Form *S. sphaerocephalum* ist sie verschieden durch die ganz flachen, membranartig dünnen Receptaculumäste, die halbkuglige Form des gitterförmigen Theiles, sowie durch die Farbe. Ob bei vorliegender Art die Maschen des Gitters polygonal sind oder unregelmässig wie bei *S. sphaerocephalum*, erhellt aus Spegazzini's Beschreibung nicht. In wie weit die Unterschiede gegenüber dieser Art aufrecht zu erhalten sind und in wie weit sie zur Speciestrennung berechtigen, müssen fernere Untersuchungen lehren.

4. Simblum periphragmoides Klotzsch.

Syn. Simblum periphragmoides Klotzsch in Hook. Bot. Miscell. II p. 164 (nach Schlechtendal) mit Abbildung.
Copie in Nees und Henry, System der Pilze. 2te Abtheilung, bearb. von Bail. Tab. 23 fig. 1, 2 (nach Schlechtendal).
cf. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 153.
Simblum periphragmaticum Corda, Anleitung zum Studium der Mycologie p. LXXXVI und 119. Tab. E. 51 fig. 12, 13 (nach Schlechtendal).

Stiel mit Längsfurchen, im Verhältniss zur Länge sehr dick: ungefähr halb so dick als lang, nur doppelt so lang als der gitterige Theil. Letzterer in den Stiel direct übergehend, von demselben nicht abgesetzt und ihn an Durchmesser kaum übertreffend. Wenn wir uns den obern Theil des Stieles etwas weniges angeschwollen, abgerundet und gitterig durchbrochen denken, so erhalten wir das richtige Bild von der Form des Receptaculums. Gittermaschen sehr zahlreich, unregelmässig polygonal, sehr häufig 5eckig, ihr Durchmesser $1\frac{1}{2}$- oder 2mal derjenige der Gitteräste. Letztere scheinen gleiche Structur zu haben, wie bei vorigen Arten, wenigstens wird ihr Rand gefältelt dargestellt. Volva weiss, Stiel und Gitteräste gelb. Sporenmasse schwarzgrün. Starker Geruch.

Insel Mauritius, auf der Erde bei Bois Chéri, gesammelt von Dr. Telfair, der Exemplare und Abbildung an Hooker sandte.

Obige Beschreibung ist Schlechtendal's Zusammenstellung entnommen. Die Originalbeschreibung stand mir nicht zu Gebote. — Diese Art unterscheidet sich von den vorigen durch den nicht abgesetzten gitterigen Theil, der auch relativ viel grösser ist als dort und zahlreichere Maschen besitzt. Auch die Farbe ist abweichend.

5. Simblum pilidiatum Ernst.

Syn. Simblum pilidiatum A. Ernst in Grevillea VI (1878) p. 119. Ohne Abbildung.

Volva weiss. Stiel des Receptaculums 5 cm hoch, 1 cm dick, weiss, nach unten und oben dünner werdend; der gitterige Theil von der

Form einer Calotte, sein Durchmesser übertrifft den des Stieles wenig: er beträgt 15 mm, auf eine Höhe von 8 mm. Aeste des Gitters querrunzlig, ziegelroth gefärbt. Sporenmasse schwarzgrün. Sehr übelriechend.

Auf der Erde, ein Exemplar im Garten „El Paraiso". Caracas (Ernst l. c.).

Leider fehlt zu dieser Art die Abbildung, so dass man sich von ihr kein hinreichend klares Bild machen kann. Der weisse Stiel und die Form des gitterigen Theils scheinen sie von den bisher angeführten zu unterscheiden.

6. Simblum gracile Berkeley.

Syn. Simblum gracile Berkeley in Hooker's London Journal of Botany. Vol. V (1846) p. 535. Tab. XVII und Vol. VI (1847) p. 512.
cf. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 156.

Volva weiss, fast kuglig, weit. Stiel ziemlich schlank, nach beiden Enden hin dünner werdend, etwas mehr als 6 cm hoch, etwas über 1 cm dick, blassgelb. Gitteriger Theil eiförmig, in der Figur unten ziemlich scharf abgegrenzt, Maschen klein, rund, die Gitteräste hellgelb, ziemlich dünn. Sporenmasse schwärzlich.

Auf dem Boden, Peradenyia, Ceylon (Berkeley l. c.).

Leider ist die vorliegende Beschreibung nicht sehr eingehend, Berkeley scheint sie nur nach einer ihm vorliegenden Abbildung gemacht zu haben. Nach derselben hat der gitterförmige Theil beinahe ein wenig das Ansehen eines Hutes, in welchem Falle natürlich von einem *Simblum* nicht die Rede sein könnte. Liegt aber wirklich ein solches vor, so ist die Species eine gut von den übrigen unterscheidbare durch ihren eiförmigen, ziemlich zarten, rundmaschigen gitterigen Theil. Von *S. periphragmoides*, mit welchem Uebereinstimmung der Farbe besteht, ist sie durch den schlanken Wuchs verschieden. Der Umstand, dass ein Stück der Volva mit emporgehoben ist, hat dagegen nichts zu bedeuten.

7. Simblum australe Spegazzini.

Syn. Simblum gracile Berk. et Br. var. australe Spegazzini in Anales de la Sociedad Cientifica Argentina. Entrega V Tomo XII. Buenos Aires 1881. p. 226.

Mycel und Volva weiss. Stiel 7—9 cm lang, 12—20 mm dick, cylindrisch oder nach dem einen oder andern Ende etwas verdickt, weiss, am obern Ende weit offen; seine Wandung scheint nach der Beschreibung aus 2 oder 3 Lagen von Kammern zu bestehen und hat eine Dicke von 3—5 mm, am obern Stielende ist sie zurückgebogen und geht in den gitterigen Theil des Receptaculums über. Dieser letztere ist halbkuglig, hat 25 mm Durchmesser, 10—12 mm Höhe und ist mit 16—24 Oeffnungen versehen. Die Gitteräste sind querfaltig, kurz. Sporenmasse dunkel olivenfarbig, übelriechend. Sporen 3—5 μ lang, 1,5 μ Durchmesser.

Sandiger Boden zwischen Rasen von Cestrum Parqui. Barrio del Retiro, Montevideo (*Spegazzini l. c.*).

Spegazzini giebt leider von dieser Art keine Abbildung, so dass es schwer ist, sich von ihr eine rechte Vorstellung zu machen. Er vereinigt dieselbe mit *S. gracile* Berk. et Br. Sofern unter diesem Namen das oben beschriebene *S. gracile* Berk. verstanden ist, dürfte eine solche Vereinigung, soweit dies aus Spegazzini's Beschreibung entnommen werden kann, wohl kaum zulässig sein; denn abgesehen davon, dass Vereinigung zweier ihrem Standorte nach so weit entfernter Formen an und für sich schon etwas stutzig machen könnte, ist bei Berkeley's Form die Farbe eine gelbe, hier dagegen, wenigstens was den Stiel betrifft, eine weisse, der gitterige Theil ist dort länglich fingerförmig, hier halbkuglig, dort, so viel aus der Abbildung ersichtlich ist, mit etwa 40 Oeffnungen versehen, hier mit nur 16—20. Ueber die Form der Maschen, die bei *S. gracile* Berk. auch in Betracht kommt, sagt Spegazzini nichts aus. — Vergleichung vorliegender Beschreibung mit derjenigen von *S. pilidiatum* dürfte eher eine Aehnlichkeit mit diesem nahe legen.

8. Simblum flavescens Kurtz.

Syn. Simblum flavescens Kurtz nach Berkeley in Intellectual Observer Vol. IX (1866) p. 401 ff., woselbst auch eine Abbildung.

Die Kurtz'sche Originalbeschreibung habe ich leider nicht gesehen und so war ich auf die Abbildung und die wenigen in Intell. Observer über die Species gesagten Worte angewiesen.

Es scheint sich um eine Form zu handeln, die mit *S. periphragmoides* viel Aehnlichkeit zeigt. Der gitterige Theil ist rundlich, vom Stiel nicht scharf abgesetzt, übertrifft ihn aber an Durchmesser. Die Gitteräste sind faltig (sinuated), die Maschen anfänglich 6eckig. Der Stiel ist 3—4mal so lang als der gitterige Theil, blassgelb. Die Volva weiss. Die Sporenmasse ist olivenfarbig.

Java.

II. Clathrus Micheli (1729).

(Inclusive: Laternea Turpin [= Colonnaria Rafinesque], Clethria Corda, Ileodictyon Tulasne.)

Receptaculum längsrippig oder netzig gitterig, ungestielt.

Historisches. Umgrenzung der Gattung. Die Gattung *Clathrus* ist eine schon sehr alte, und wir finden sie schon unter diesem Namen bei Micheli vertreten in Gestalt des *Cl. cancellatus*, der dort als *Clathrus ruber, albus* und *flavescens* figurirt. Zu dieser ersten bekannten Form sind seitdem noch manche hinzugekommen, und es hat auch der Umfang der Gattung geschwankt, je nachdem gewisse Formen hinzugezählt worden sind oder als besondere Gattungen aufgefasst wurden. Von diesen letztern ist im Folgenden zu *Clathrus* beigezogen: die zuerst von Turpin

(cf. Dictionnaire des sciences naturelles T. 25. 1822 p. 248) als gesonderte Gattung aufgeführte *Laternea*, von welcher ein Repräsentant schon 1811 von Bosc zu *Clathrus* gerechnet worden war. Noch früher, 1808, war von Rafinesque in „Medical Repository for 1808" eine Gattung *Colonnaria* aufgestellt worden, die mit *Laternea* zu identificiren ist[1]). Mit *Clathrus* habe ich ferner vereinigt: *Ileodictyon*, 1844 von Tulasne für das leider so wenig bekannte *Ileodictyon cibarium* aufgestellt (Annales des sciences naturelles 3 Série T. II Botanique p. 114). Das Subgenus von *Clathrus: Clethria,* P. Browne (cf. Corda, Icones fungorum. T. VI p. 25) ist zu cassiren. — *Colus* habe ich dagegen von *Clathrus* getrennt behalten.

Auf diese Weise umgrenzt, weist im Folgenden *Clathrus* 11 Species auf, die aber nicht alle hinreichend bekannt sind. Spätere Untersuchung wird vielleicht auch hier Reductionen oder Vermehrungen eintreten lassen, so gerade bei den *Laternea*formen, die einer besondern Untersuchung noch bedürfen. Auch sollte das Verhältniss von *Cl. cibarius* zu *Cl. gracilis* noch besser klar gelegt werden. Ungenügend bekannt ist besonders noch *Cl. delicatus.*

Die *Clathrus*-Arten sind meist Bewohner der wärmern Regionen, eine ganze Anzahl der Vertreter gehört der Tropenzone an. Eine Form: *Cl. cancellatus* in Europa.

1. Clathrus triscapus (Turpin).

Syn. Laternea triscapa Turpin, Dictionnaire des sciences naturelles. T. 25 (1822) p. 248. Abbildung im Atlas: végétaux acotylédones. Pl. 49.
cf. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 161.

In der Literatur findet man mit dem Namen *Laternea triscapa* alle diejenigen Formen bezeichnet, deren Receptaculum aus 3 am Scheitel vereinigten meridional verlaufenden Stäben besteht. Es dürfte aber immerhin fraglich erscheinen, ob alle Formen, welche sich in dieser Weise characterisiren, wirklich eine Species darstellen. Nach den vorliegenden Daten dürfte dies eher zweifelhaft sein, wie dies auch Berkeley in Intellectual Observer Vol. IX 1866 ausspricht. Bei den ungenügenden Angaben, die mir vorlagen, habe ich es aber nicht wagen dürfen, diese Trennung ganz durchzuführen und habe nur eine Form, welche mir von der ursprünglichen *L. triscapa* von Turpin erheblich genug abzuweichen schien, und die ich selber zu untersuchen Gelegenheit gehabt, als Species abgetrennt und *Cl. brasiliensis* genannt, die übrigen vorläufig bei *Cl. triscapus* belassen.

---

[1]) Nach Bulletin of the Torrey Botanical Club. 1880 Vol. VII p. 30.

Die erste hieher gehörige Form, welche bekannt geworden, ist die von Turpin im Dictionnaire des sciences naturelles beschriebene und abgebildete. Es hat dieselbe im entwickelten Zustande eine Höhe von etwa $2\frac{1}{2}$ Zoll auf einen Durchmesser von 2 Zoll. Die 3 Aeste des Receptaculums sind schlank und dünn, cylindrisch und erscheinen leicht gedreht. Sie verjüngen sich von unten nach oben hin. Von unten her divergiren sie nach oben, einen sehr weiten Zwischenraum zwischen sich lassend und biegen dann in starkem Bogen einwärts, um sich am Scheitel zu vereinigen. In ihrem untern Theile sind sie weiss, im obern schön zinnoberroth. An ihrer Vereinigungsstelle befindet sich ein Sporenbehälter von ebenfalls zinnoberrother Farbe: Es ist dies wohl so zu verstehen, dass die Gleba vor dem Zerfliessen mit dem Scheitel des Receptaculums emporgehoben wird. — Sporen nach Turpin kuglig, was übrigens noch zu verificiren ist. — Bei der Zersetzung übelriechend.

Schildkröteninsel bei der Insel St. Domingo im Schatten grosser Bäume auf Pflanzenresten.

Einen *Clathrus triscapus* erwähnt auch Berkeley und zwar aus Java (Intellectual Observer Vol. IX 1866 p. 401 ff.), leider ohne ihn eingehender zu beschreiben. Aus der Abbildung zu schliessen, weicht er aber von der Turpin'schen Form ab durch die nicht cylindrischen Receptaculumäste, welche auf ihrer Aussenseite eine Leiste, begrenzt durch zwei tiefe Furchen, zu zeigen scheinen. Die Farbe ist ganz roth (carmin). Von den Sporen wird nichts gesagt.

Ausserdem wird *Clathrus triscapus* noch angeführt aus Texas (Ellis nach Bulletin of Torrey Botanical Club VII 1880 p. 30).

2. Clathrus brasiliensis n. spec.

Taf. I, Fig. 3—7.

Wie bei der vorigen Art besteht das Receptaculum aus 3 Aesten, aber es sind doch in einigen Punkten Abweichungen von jener vorhanden.

Die Höhe des ganzen Pilzes beträgt 4—5 cm, die der Volva circa 2 cm. Letztere ist, wie es vermuthlich auch bei *Cl. triscapus* der Fall ist, regelmässig 3lappig zerrissen, und zwar durch scharfe, regelmässige Spaltung in 3 stumpfe Lappen, die ungefähr bis zur Hälfte der Volvahöhe herunterreichen. Weiter unten ist die Volva in der Fortsetzung der Einschnitte zwischen den Lappen, wenn nicht gespalten, so doch leicht und scharf spaltbar. Es rührt dies sicherlich von Bauverhältnissen her, die denjenigen von *Clathrus cancellatus* analog sind: Lamellen von abweichendem Bau, welche die Gallertschicht durchsetzen, entsprechend den Receptaculumästen verlaufend. Es ist demnach zu erwarten und — soweit es sich an einem Exemplar, an welchem Volva und Receptaculum getrennt waren, beobachten liess — thatsächlich auch der Fall, dass die 3 Aeste des Receptaculums mit den Volvalappen alterniren. An der Innenseite jedes Volvalappens erhebt sich in der Mittel-

linie ein runzliger Wulst (Fig. 7 w.), welcher sich nach oben verliert, nach unten aber in eine schmale Leiste (l) übergeht, die im Grunde der Volva sich in einer unregelmässigen Erhabenheit mit den von beiden andern Volvalappen herkommenden vereinigt. Diese Wülste bezeichnen höchst wahrscheinlich die Stellen, welche im Jugendzustande zwischen den 3 Aesten des Receptaculums lagen, woraus dann weiterhin zu entnehmen wäre, dass wie bei *Clathrus cancellatus* in der Jugend die Zwischenräume zwischen den Receptaculumästen sehr schmale gewesen sein müssen. Auch im entwickelten Zustande sind bei *Cl. brasiliensis* die Aeste im Verhältniss zu ihren Zwischenräumen sehr breit und ausserdem auch recht dick, so dass der Raum, in welchem die Sporenmasse sass, ein ziemlich enger ist. Der Querschnitt der 3 Receptaculumäste ist ein trapezförmiger (wobei die Aussenseite die längste Seite des Trapezes bildet), nach unten und ganz oben wird er jedoch eher stumpf 3ekig. Unten endigen die 3 Aeste spitz, ohne sich unter einander zu vereinigen (Fig. 5), nach oben verschmälern sie sich mehr oder weniger und vereinigen sich am Scheitel, indem sie mit ganzer Breite zusammenfliessen. Ihre Aussenfläche ist schwach gerundet, am Scheitel mit einer seichten Furche versehen, welche am Vereinigungspunkt mit derjenigen der beiden andern Arme zusammenfliesst und sich oft ein Stück weit abwärts fortsetzt oder aber übergeht in zwei sehr schwache Einsenkungen. Die Structur ist ganz die gleiche wie die des Receptaculums bei *Clathrus cancellatus:* die Kammerwandungen sind nicht blasig aufgetrieben, sondern mannigfach gebogen und gefaltet, so dass namentlich die innern 3 Seiten der Balken runzlig faltig aussehen, während an der Aussenseite, dadurch dass die Falten enge aneinanderliegen, eine feine horizontale Runzelung zu Stande kommt. Ueber die Färbungsverhältnisse weiss ich leider nichts, vermuthlich war das Receptaculum roth. Die Sporenmasse war in den beiden Exemplaren, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, meist verschwunden. In dem einen der beiden beschränkten sich ihre Reste — wie wir es bei Repräsentanten der Gattung *Clathrus* noch mehr finden werden — auf den Scheitel und den obern Theil der 3 Aeste des Receptaculums.

Die Unterschiede gegenüber der Turpin'schen *Laternea triscapa* bestehen demnach besonders in der gedrungenern, plumpern Form des Receptaculums, welches für die Sporenmasse einen viel engern Raum übrig lässt, und darin, dass die Aeste desselben einen eckigen Querschnitt zeigen, gegenüber der von Berkeley in Intellectual Observer abgebildeten *L. triscapa* in der grössern Breite der Aeste. Falls nicht etwa noch gezeigt werden wird, dass diese Verschiedenheiten auf Altersunterschieden beruhen (cf. allgemeiner Theil), so ist also vorliegende Form als besondere Species getrennt zu halten.

Zwei Exemplare, in Alkohol aufbewahrt, das eine im kgl. botanischen Museum zu Berlin, das andere im Besitz von Professor Magnus ebendaselbst.

Rio de Janeiro (*Glaziou*).

3. Clathrus columnatus Bosc.

Syn. Clathrus columnatus Bosc, Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. V (1811) p. 85. Abbildung Tab. V, Fig. 5.

Laternea columnata Nees in Nees und Henry, System der Pilze (2te Abtheilung, bearb. von Th. Bail 1858), p. 96, Tab. 23.

cf. auch Schlechtendal in Linnaea Bd, 31 p. 162.

Circa 12 cm hoch. Receptaculum aus 4 Aesten bestehend, die sich nach oben etwas verschmälern und mit ihrer ganzen Breite sich vereinigen. Aeste 4kantig, zinnoberroth, von gleicher Beschaffenheit wie bei *Clathrus cancellatus.* Sehr übelriechend.

Sandige Orte von Unter-Carolina (*Bosc*), *Georgia* (*Leconte, s. Bulletin of the Torrey botanical Club. Vol. VII* [1880] *p.* 11).

Die Beschreibung von Bosc ist sehr kurz, immerhin ist aber derselben zu entnehmen, dass es sich um eine Form handelt von ähnlichem Bau wie *Cl. brasiliensis*; doch ist die Bosc'sche Form bedeutend grösser und ihr Receptaculum hat 4 Aeste. Man könnte sich fragen, ob die Zahl der Aeste ein hinreichendes Merkmal ist: es ist dies wahrscheinlich, da Bosc hervorhebt, die Form sei bei über 100 untersuchten Exemplaren dieselbe gewesen. — In der Figur ist die Volva 4lappig dargestellt, aber die Lappen mit den Receptaculumästen nicht alternirend, sondern denselben gegenüberstehend. Ob dies richtig ist, bleibt nach dem über *Cl. brasiliensis* Gesagten zweifelhaft und ist noch zu untersuchen.

4. Clathrus angolensis (Welwitsch et Currey).

Syn. Laternea angolensis Welwitsch et Currey in Transactions of Linnean society of London. Vol. XXVI (1870) p. 286. Abbildung auf Tab. 17 fig. 7.

Höhe 12 cm. Volva grau, braun gefleckt, von $6\frac{1}{2}$ cm Durchmesser. Receptaculum aus 4 Aesten, die am Scheitel verbunden sind, nach oben stark an Durchmesser abnehmen und nach der Figur anscheinend rundlichen Durchmesser besitzen; Kammerwandungen, soweit sich nach der Abbildung beurtheilen lässt, nicht gefältelt. Sporenmasse, deren Reste man in der Figur auch hier hauptsächlich am Scheitel findet, schwarzbraun, nach gährendem Weine riechend.

Auf humusbedeckten Sandsteinfelsen bei Catete, Pungo Andongo, Angola. Ein einziges Exemplar.

Die Unterschiede gegen *Clathrus columnatus* sind nicht sehr bedeutend und grossentheils solche, über deren Werth noch nicht volle Klarheit besteht.

5. Clathrus pusillus Berkeley.

Syn. Clathrus pusillus Berkeley in Hooker's London Journal of Botany IV (1845) p. 67. Abbildung auf Tab. I fig. 6. cf. auch Corda, Icones fungorum VI (1854) p. 25 mit Abbildungen auf Tab. V, und Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 168.

Eine sehr variable Form, deren Receptaculum den Beleg dafür giebt, wie sehr man bei Benutzung desselben zu systematischen Zwecken vorsichtig sein muss. Es bildet diese Art eine Mittelform zwischen den eben behandelten *Laternea*formen und *Clathrus cancellatus*, in einem Punkte aber auch zwischen letzterm und den bisher als *Ileodictyon* unterschiedenen Arten. Es handelt sich um eine kleinere zierliche Form, deren Gesammthöhe im entwickelten Zustande 5—7 cm beträgt. Das Receptaculum hat im einen Extrem eine Gestalt, die wenig von der des *Clathrus cancellatus* abweicht, abgesehen von der grössern Zartheit der Gitteräste: es entspringen aus der Volva einige gerade Stäbe, die sich dann weiter oben zu einem weitmaschigen regelmässigen Netze verbinden: dies ist der Fall in dem von Berkeley abgebildeten Exemplare. Im andern Extrem bleiben diese Stäbe bis zum Scheitel getrennt, so dass nur wenige langgestreckte von der Volva bis oben reichende Maschen entstehen, mit andern Worten eine Gestalt vom Typus der *Laternea*formen, und nur am Scheitel findet man eine oder wenige gleichseitige kleinere Maschen. Dieses Verhalten ist in den Corda'schen Figuren dargestellt. Im untersten Theile des Receptaculums waren dabei in den Corda'schen Exemplaren die Stäbe verbunden zu einer Anzahl engerer Maschen, und zeigten hier glatte Beschaffenheit, waren nicht gefaltet, einfach hohl, von etwas lederartiger Consistenz und blassgelber Farbe (cf. *Cl. gracilis*). Berkeley giebt hievon nichts an. Im Uebrigen waren die Receptaculumäste kraus, quer gefaltet und glänzend roth, im Querschnitt mehrfach zellig und röhrig erscheinend (Corda). Die Reste der Sporenmasse findet man an der Innenseite des Netzwerks verbreitet, mit Ausnahme seiner untern Theile. Sporen nach Corda 4—6 μ lang.

Auf dem Boden, Swan river, Australien: Drummond (Berkeley und Corda).

Wir besitzen von dieser Form durch Corda neben guter Abbildung auch einige Angaben über anatomische Details.

6. Clathrus cancellatus Tournefort.

Syn. Clathrus ruber, Clathrus albus und Clathrus flavescens Micheli, Nova plantarum genera (1729) p. 214. Tab. 93.

Clathrus cancellatus Tournefort (nach Tulasne in Exploration scientifique d'Algérie, s. unten).

Clathrus volvaceus Bull. champ. Taf. 441 (nach Corda, Icones fungorum).

Clathrus nicaeensis Barla (nach Luerssen, Handb. der systemat. Botanik Bd. I p. 275).

Volva in ihrer Gallertschichte von abweichend gebauten, den Receptaculumbalken entsprechend verlaufenden Platten durchsetzt. Receptaculum in seiner Gesammtform kuglig oder eiförmig, überall gitterig, die Maschen drei-, vier- oder mehreckig, die Gitteräste gleichmässig dick, theils stielrund, theils zusammengedrückt (nach Winter), oder 4kantig, von querrunzeliger Beschaffenheit. Farbe meist hochroth, seltener gelblich oder weisslich, oder aussen gelb und an der Innenseite roth (*C. nicaeensis Barla*). Uebelriechend. Sporenmaasse: circa 4—5 μ Länge, 2 μ Durchmesser.

Für diese so vielfach schon beschriebene Species sei hingewiesen auf die Literaturangaben in Corda, Schlechtendal, Fries Systema Mycologicum etc. Angaben über Bau oder Jugendzustände, soweit diese bisher bekannt, findet man bei Micheli: Nova plantarum Genera 1729 Tab. 93, Corda Icones fungorum T. V 1842 p. 70 Taf. VI, Lespiault in Annales des sciences naturelles 3 Série, Botanique, T. IV 1845 p. 44 ff., Pl. I fig. 1—8, Berkeley in Hooker's London Journal of Botany, Vol. IV 1845 p. 68 Tab. II, und besonders Tulasne Exploration scientifique d'Algérie, Sciences naturelles, Botanique, Acotylédones, p. 434, Tab. 23 fig. 1—8 und die Zusammenstellung in de Bary Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze 1884. — Ueber die Angabe von Corda, dass die Volva keine innere festere Schicht besitze, cf. den allgem. Theil.

Clathrus cancellatus scheint eine ziemlich weite Verbreitung zu besitzen, doch dürften manche Angaben, namentlich aus den Tropen, nochmaliger Revision zu unterziehen sein. In Europa kommt diese Species besonders in den Mittelmeergegenden vor: Italien; Südfrankreich; Corcyra (L. de Hohenbühel in Verhandlgn. der zoolog. botan. Gesellschaft in Wien XVIII 1868 *p.* 427); *dann ist er aber auch weiter nordwärts beobachtet: Kreusenegg bei Laibach leg. Voss (Herbarium von Prof. Magnus in Berlin); botanischer Garten in Leiden (Westendorp, Prodromus Florae batavae. Vol. II pars* 4. 1866 *p.* 11); *England: Insel Wright (Berkeley in Hooker's London Journal of Botany* 1845 *l. c.*), *Mintlyn Wood bei King's Lynn (Plowright, Fungi of Norfolk. Transact. of the Norfolk and Norwich Naturalist's Society* 1872—73); *Livland (Grindel nach Schlechtendal in Linnaea Bd.* 31 *p.* 165); *auch aus Deutschland werden Vorkommnisse angegeben (Gleditsch, nach Corda Icones fungorum); — Caucasus, Enzeli am südlichen Theil des caspischen Meers (Güldenstädt nach Schlechtendal l. c.); ferner wird Cl. cancellatus genannt in Boissier und Buhse, Aufzählung der auf einer Reise durch Transcaucasien und Persien gesammelten Pflanzen Moskau* 1860 (*Nouv. mém. Soc. nat. Mosc. XII p.* 244—246, *nach Hoffmann Mycologische Berichte in der botan*

Zeitung); *Algier* (*Tulasne in Exploration scientifique d'Algérie l. c.*); *Nord-Amerika: Georgia* (*Bull. Torrey Bot. Club VII p.* 11), *New-York* (*ibid. p.* 29). — *Aus der Tropenzone liegen Angaben vor aus Ceylon* (*Berkeley in Hooker's London Journal of Botany Vol. VI* [1847] *p.* 512), *Khasia, Ostindien* (*Berkeley in Hooker's Journal of Botany Vol. VI* [1854] *p.* 171); *im kgl. botanischen Museum zu Berlin befindet sich ein vielleicht hieher gehöriger Clathrus aus St. Domingo; — Neu-Seeland* (*Berkeley in Annals and Magaz. of natural history. Vol. IX* [1842] *p.* 446 *ff.*).

7. Clathrus delicatus Berkeley et Broome.

Syn. Clathrus delicatus Berkeley et Broome, Journal of the Linnean Society. Botany. Vol. XIV (1875) p. 77.

Eine ungenügend bekannte Art, zumal da wir von ihr keine Abbildung besitzen. Es zeichnet sich dieselbe besonders durch ihre Kleinheit aus, denn sie erreicht nicht $1\frac{1}{2}$ cm Höhe. Die Volva ist braun, das Netzwerk bleich. Der Umstand, dass die Sporen in getrennten Häufchen da und dort vertheilt sind, dürfte als Speciescharacter vielleicht kaum von Belang sein.

Peradenia, Ceylon (*Berkeley l. c.*).

8. Clathrus gracilis (Berkeley).

Syn. Ileodictyon gracile Berkeley in Hooker's London Journal of Botany. Vol. IV (1845) p. 69. Abbildung Tab. II fig. 8. cf. auch Corda, Icones fungorum VI (1854) p. 26 f. mit Abbildungen auf Tafel V.

Clathrus gracilis Berkeley. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 (1861/62) p. 166.

Eine von *Clathrus cancellatus* sehr gut unterschiedene Form. Die Höhe beträgt im entwickelten Zustande circa 6 cm. Die Volva ist sehr weit offen, Receptaculum kuglig bis oval, weiss, ausgezeichnet durch relativ sehr dünne Gitteräste ($1\frac{1}{2}$—2 mm Durchmesser) und sehr weite (bis zu $2\frac{1}{2}$ cm Durchmesser), übrigens ziemlich ungleich grosse Maschen. Die Gitteräste erscheinen an ihrer Oberfläche meist glatt, zuweilen mit Längsfalten und sind der Länge nach von wenigen Hohlräumen durchzogen. Corda vergleicht ihren Bau mit dem des Indusiums von *Dictyophora.* Sporen nach Corda 6—6,5 μ lang.

Swan river: Drummond (nach Berkeley und Corda); Tasmanien (*Berkeley in „The botany of the antarctic voyage of H. M. discovery ships Erebus and Terror in the years* 1839—1843 *by J. D. Hooker. Part. III Flora Tasmaniae Vol. II.* 1860).

Der Pilz soll, wenn er noch jung ist, gegessen werden.

Obige Beschreibung ist besonders nach den Angaben von Corda gemacht. Wir besitzen durch ihn schöne Abbildungen dieser Species, sowie Angaben über Aufbau und Jugendstadien desselben. Es scheint daraus hervorzugehen, dass auch hier die Gallertschichte der Volva von queren Platten durchsetzt ist, von denen wohl auch hier anzunehmen ist, dass sie den Receptaculumästen entsprechen, obwohl sich dies aus den

Figuren nicht entnehmen lässt. Auch für diese Form giebt Corda das Fehlen der innersten Volvaschicht an, doch wird dies ebenso zu beurtheilen sein wie bei *Clathrus cancellatus* (s. allgemeiner Theil).

9. Clathrus cibarius (Tulasne).

Syn. Ileodictyon cibarium Tulasne in Annales des sciences naturelles 3 Sér. Botanique. T. II (1844) p. 114 ohne Abbildung.

Scheint sich von voriger Art in Bezug auf das Receptaculum nicht viel zu unterscheiden, besitzt aber eine Volva mit sehr mächtig entwickelter Gallertschicht. Fast geruchlos. Leider besitzen wir zu dieser Species keine Abbildung und eingehendere Angaben, so dass wir uns kein sicheres Urtheil über ihre Beziehungen zu der vorigen bilden können. Vielleicht sind beide zu vereinigen?

Gesellig und häufig auf Wiesen und in Wäldern der Halbinsel Banksia, Neu-Seeland. Die Volva wird von den Eingebornen gegessen (Tulasne l. c.).

10. Clathrus crispus Turpin.

Syn. Clathrus crispus Turpin, Dictionnaire des sciences naturelles. Atlas. Végétaux acotylédones. Pl. 49. Ohne Beschreibung. cf. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 169.

Clathrus crispus Turpin var. β. obovatus. Berkeley in Annals and magazine of natural history. Vol. IX (1842) p. 446. Abbildungen: Plate XI.

Das Receptaculum stellt weniger ein Gitter als vielmehr eine kuglige oder eiförmige (var. *obovatus*), von rundlichen Oeffnungen durchbrochene Wandung dar. Die Oeffnungen sind rundlich oder oval, von verschiedener Grösse: am grössten im mittlern und untern Theil, wo ihre Höhe 5—7 mm beträgt, die Breite circa 3 mm, am kleinsten sind sie am Scheitel. Die Zwischentheile zwischen den Oeffnungen nehmen weit mehr Raum ein als diese selbst, der Rand der letztern ist gestreift und anscheinend etwas wulstig erhaben. Leider fehlen genauere Angaben. Die Farbe des Receptaculums ist in Turpin's Abbildung eine zinnoberrothe, nach Berkeley „salmfarbig". Die Sporenmasse war in Berkeley's Exemplaren in kleinen Portionen an der Innenseite des Receptaculums ziemlich gleichmässig vertheilt. Geruchlos.

Die von Berkeley als var. β. *obovatus* beschriebenen Exemplare unterscheiden sich von dem in Turpin's Abbildung dargestellten besonders durch die eiförmige Gestalt des Receptaculums, es dürften auch die Dimensionen geringere gewesen sein (Turpin's Exemplar war 9—10 cm hoch). Ob sich ausserdem noch Unterschiede in der Beschaffenheit des Receptaculums finden, darüber erhalten wir aus Tur-

pin's Abbildung nicht hinreichenden Aufschluss. Berkeley spricht, abgesehen vom genannten Formunterschied, von grösster Uebereinstimmung.

Turpin's Exemplar stammte vielleicht aus der französischen Guyana oder von St. Domingo, die von Berkeley beschriebenen aus Maldonado (Uruguay), allwo sie von Darwin gesammelt worden. Endlich wird die Species nach Schlechtendal (l. c.) von Léveillé aus Mexico angegeben.

Berkeley hat auch Jugendzustände untersucht und abgebildet. Er stellt einen Längsschnitt durch ein „Ei" dar, welches viel Uebereinstimmung mit *Cl. hirudinosus* zeigt, doch scheint die Gleba zwischen die pseudoparenchymatischen Theile vertheilt zu sein und nicht innerhalb derselben zu liegen; ferner ein Exemplar, in welchem das Receptaculum eben die Volva durchbricht; es erscheinen in diesem letztern die Oeffnungen im Verhältniss zu der übrigen Wandung des Receptaculums noch viel kleiner als später.

11. Clathrus albidus Lothar Becker.

Syn. Clathrus albidus Lothar Becker in „Bericht über die Thätigkeit der botanischen Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur im Jahre 1874 p. 81 des 52. Jahresberichtes.

Eine Art, die *Cl. cancellatus*, abgesehen von der Farbe, sehr nahe kommen soll. Victoria, Australien.

Ob und wo diese Form näher beschrieben ist, wurde mir nicht bekannt.

Auszuschliessende Arten.

Clathrus Campana Loureiro ist kein *Clathrus*, sondern wohl eine *Phallee*.

Clathrus hirudinosus s. sub *Colus*.

III. Colus Cavalier et Séchier (1835).

(Clathrus pro parte Tulasne; incl. Lysurus Sectio 2: Desmaturus Schlechtendal = Genus Desmaturus Kalchbrenner.)

Receptaculum bestehend aus einem stielförmigen untern Theil und aus einem durchbrochenen obern Theile. Die Durchbrechungen sind dabei entweder nur vertical schlitzförmig, oder aber ausserdem noch am Scheitel klein, polyëdrisch eckig. Durchbrochener Theil vom Stiel nicht abgesetzt.

Die Gattung *Colus* wurde 1835 von Cavalier und Séchier (Annales des Sciences naturelles 2 Série. Tom. III p. 251) aufgestellt für die Species *C. hirudinosus*; von Tulasne wurde jedoch später (Ex-

ploration scientifique d'Algérie, s. die Species) die Gattung wieder cassirt dadurch, dass er diese Form zu *Clathrus* zog. Nach dem im allgemeinen Theil Gesagten ist im Folgenden *Lysurus Gardneri* Berkeley auch hieher gezogen worden und beide Arten als Gattung *Colus* aufrecht erhalten.

Der eine der beiden Repräsentanten ist im südlichen Europa und nördlichen Africa beobachtet, der andere stammt aus Ceylon.

1. Colus hirudinosus Cavalier et Séchier.

Syn. Colus hirudinosus Cavalier et Séchier in Annales des sciences naturelles. 2 Série. Tom. III p. 251. Abbildung Tab. 8 fig. 1—5.

cf. auch Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 159.

Clathrus hirudinosus Tulasne in Exploration scientifique d'Algérie. Sciences naturelles. Botanique. Acotylédones (1846—1849) p. 435 ff. Abbildungen auf Tab. 23 fig. 9 bis 22.

Receptaculum im untern Theil (höchstens $\frac{2}{3}$ der Höhe) stielförmig, undurchbrochen, von unten nach oben sich trichterförmig erweiternd, hohl, die Wandung kammerig, wohl ähnlich wie bei den Phallei. Nach oben theilt sich diese Wandung in mehrere verticale, nach oben sich verschmälernde Arme, welche an ihrer Aussenseite gleiche Beschaffenheit zeigen wie der Stiel (lacunoso porosi), an ihrer Innenseite dagegen runzlig-faltig sind. Im Innern sind sie durchzogen von einer grössern und um diese herum von einigen kleinern Höhlungen. Sie schliessen an ihrem obern Ende wiederum zusammen, und es ist der Scheitel des Receptaculums gebildet durch einige kleine polygonale Maschen; es sind dabei die Aeste, welche diese trennen, hier ringsum runzlig, an der Aussenseite mit einer Furche versehen, innen hohl; sie sind purpurroth gefärbt, während die untern Theile des Receptaculums weiss sind. Es stellt somit das Receptaculum von *Colus hirudinosus* nur in seinem obern Theil ein Gitter dar, dessen untere Maschen länglich, vertical schlitzförmig, aber ziemlich breit sind, die scheitelständigen klein, polyëdrisch. — Die Gleba zerfliesst erst nach der völligen Entwicklung des Receptaculums und wird daher am Scheitel des letztern emporgehoben und hängt anfangs als compacter Körper unter dem Scheitel desselben. — Geruch fade, wenig bemerklich.

Süd-Frankreich, Portugal, Algier (*Tulasne l. c.*).

Tulasne giebt von dieser Species genaue Beschreibung und entwicklungsgeschichtliche Angaben und Abbildungen.

2. Colus Gardneri (Berkeley).

Syn. Lysurus Gardneri Berkeley in Hooker's London Journal of Botany. Vol. V (1846) p. 535, Tab. XVII und Vol. VI 1847 p. 512.

Lysurus (Desmaturus) Gardneri Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 (1861/62) p. 180.

Desmaturus Schlechtendal. Kalchbrenner, Phalloidei novi vel minus cogniti.

Gesammthöhe 17—18 cm. Receptaculum lang stielförmig, am Scheitel abgerundet conisch, geschlossen und nur in seinem obersten Theil mit 5 schmalen, spaltenförmigen Oeffnungen von circa 2 cm Länge. Der eigentliche Stiel unterhalb dieser Oeffnungen ist 15 cm lang, hat an der Basis nicht ganz 1½ cm Durchmesser und nimmt nach oben an Dicke zu, er besitzt wohl die gleiche Structur wie bei *Colus hirudinosus*. Die Bänder, welche die spaltenförmigen Oeffnungen des obersten Theiles trennen, verschmälern sich von unten nach oben, ihre Mittellinie auf der äussern Seite dürfte gleiche Beschaffenheit zeigen wie die Stielfläche, ebenso der Scheitel des Receptaculums; die Seitentheile der Bänder dürften dagegen eher runzlig faltig sein: in der Figur lässt sich zwar nur erkennen, dass die Mittellinie hell gelassen ist und die Seitentheile dunkel gehalten, aber nach Analogie von *C. hirudinosus* darf man wohl obiges vermuthen. An der Innenseite tragen die Bänder die dunkelbraunen Sporen.

Ceylon, auf dem Boden, an feuchten, schattigen Stellen.

C. Gardneri unterscheidet sich von *C. hirudinosus* durch den viel längern Stiel, die schmalern Oeffnungen und das Fehlen der scheitelständigen, kleinern, polyëdrischen Oeffnungen. — Leider wissen wir über diese interessante Form nur Unvollständiges, da auch Berkeley nur nach einer Zeichnung beschreibt. Es fehlen daher Angaben über Structurverhältnisse; wir wissen ferner z. B. auch nicht, ob der sporenführende Theil des Receptaculums von dem Stielhohlraume — dessen Vorhandensein nach Analogie aller bekannten andern Fälle anzunehmen ist — getrennt ist.

IV. Lysurus Fries (1822).

(Lysurus Sectio 1: Eulysurus Schlechtendal. — Phallus p. p. Ventenat. — Exclus. Lysurus Sectio 2: Desmaturus Schlechtendal, Sectio 3: Schismaturus Corda.)

Receptaculum gestielt, mit freien Lappen, an deren Innenseite die Sporenmasse sich befindet, endigend, welche vom Stiel deutlich abgesetzt sind.

Historisches. Umgrenzung der Gattung. Die erste hieher gehörige Form, welche auch die für die Gattung typische geblieben ist, war *Lysurus Mokusin*, 1775 von Cibot einfach unter dem chinesischen Namen Mo-ku-sin veröffentlicht. Späterhin wurde diese Art von Ventenat und Linné in die Gattung *Phallus* eingereiht, und erst Fries stellte 1822 in seinem Systema Mycologicum für sie die Gattung *Lysurus* auf. Es sind seitdem noch andere Arten in dieselbe Gattung gebracht worden, durch die aber dieselbe eine gewisse Unbestimmtheit erhielt und bezüglich ihrer Abgrenzung eine nicht ganz klare wurde. Im Folgenden sind zu *Lysurus* nur die Formen gezählt, welche zu Schlechtendal's Sectio *Eulysurus* gehören, diejenigen also, welche freiendigende Lappen besitzen, die nicht auswärts gebogen sind. Von den beiden andern Sectionen: *Schismaturus* und *Desmaturus* ist letztere zu *Colus*, erstere zu *Aseroë* gezogen worden (s. allgemeiner Theil). Bei dieser Begrenzung bleiben in der Gattung *Lysurus* nur noch die beiden Arten *L. Mokusin* und *L. Clarazianus*; über *Lysurus Texensis* liegt mir keine Beschreibung vor, ich kann daher über ihre Stellung nichts sicheres sagen.

Die Angabe einiger Autoren[1]), es liege die Sporenmasse auf der Aussenseite der Lappen, beruht gewiss auf einem Irrthum, auch finde ich in den Originalbeschreibungen nichts davon erwähnt.

Von den im Folgenden genannten Arten stammt die eine aus China, die andere aus Süd-Amerika, die dritte aus Texas.

1. Lysurus Mokusin (Cibot) Fries.

Syn. Mo-ku-sin Cibot in Novi Commentarii Academiae scientiarum imperialis Petropolitanae. Tom. XIX pro anno 1774 (1775) p. 373 ff. Abbildung Tab. V. (Copie davon in Nees und Henry, System der Pilze, 2te Abth., bearb. v. Bail 1858 Tab. 24).

Phallus Mokusin Linn. Supplem. pl. p. 514 (nach Schlechtendal); Ventenat, Mémoires de l'Institut national des sciences et arts. Sciences mathématiques et physiques I, pour l'an IV de la république. Paris, Thermidor an VI.

Lysurus Mokusin Fries, Systema Mycologicum Vol. II (1822) p. 285.

Lysurus (Eulysurus) Mokusin Fries. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 (1861/62) p. 178.

Stiel fünfseitig prismatisch, ungefähr 4mal so lang als die Lappen, fleischfarben, gegen oben hin allmählig intensiver gefärbt, kammerig

[1]) Fries, Summa vegetabilium Scandinaviae; Nees und Henry, System der Pilze. 2te Abth. von Bail.

(fungosa cavernosaque). Ob der axile Hohlraum beim Uebergang in die Lappen abgeschlossen ist, lässt sich aus der Darstellung nicht entnehmen. Lappen 5, den Kanten des Stiels entsprechend, spitz zulaufend, zusammenneigend, satt roth gefärbt. Sie dürften, soweit aus der Figur zu schliessen ist, ähnliche Beschaffenheit zeigen, wie bei *Colus Gardneri.* Zwischen denselben findet sich die grünliche Sporenmasse.

China (Cibot l. c.).

Ausser dem entwickelten Pilze wird noch von Cibot (dem wohl die sämmtlichen übrigen Beschreibungen entnommen sind) die Darstellung eines Jugendzustandes gegeben, mit theilweise entfernter Volva. Es lässt dieses Bild vermuthen, dass auch bei dieser Art die Gallertschicht der Volva von Querplatten durchsetzt ist, welche der Mittellinie der Receptaculumlappen entsprechend liegen und meridional verlaufen.

2. Lysurus Clarazianus Müller Arg.

Syn. Lysurus Clarazianus J. Müller Arg. in Flora 1873 p. 526.
Abbildung Tab. VI B.

Kleine Art, $2\frac{1}{2}$ cm lang (Volva fehlend), 8—9 mm Durchmesser, grünlich weissbraun. Stiel cylindrisch, etwas mehr als doppelt so lang wie die Lappen, unten und oben etwas verengt, oben, an der Basis der Lappen geschlossen. — Lappen 7, fast aufrecht, nur wenig zusammenneigend, schmal lanzettlich, querrunzlig, an der Aussenseite fast bis zu ihrer Basis mit Längsfurche versehen, innen hohl. Sporen 4—5 μ lang.

Unweit Bahia blanca am Rio Negro in Sümpfen. Gesammelt von Claraz. Ein Exemplar in Spiritus aufbewahrt im Museum in Genf. (Müller l. c.)

Unterscheidet sich von voriger Art durch die geringern Dimensionen und den cylindrischen (nicht kantigen) Stiel, der im Verhältniss zu den Lappen kürzer ist als dort.

3. Lysurus texensis Ellis.

Syn. Lysurus texensis Ellis provisor. (cf. Bulletin of Torrey botanical Club. Vol. VII [1880] p. 31).

In einer brieflichen Mittheilung an Gerard erwähnt Ellis einen *Lysurus* aus Texas, den er für neu hält und provisorisch *L. Texensis* nennt. Ob seitdem eine nähere Beschreibung erfolgt ist, bleibt mir unbekannt.

Auszuschliessende Arten.

Lysurus aseroëformis Corda s. *Aseroë lysuroides.*
Lysurus Archeri Berkeley s. unter *Anthurus.*
Lysurus Gardneri Berkeley s. unter *Colus.*

V. Anthurus Kalchbrenner (1880).

(? incl. Aserophallus Leprieur et Montagne 1845 und Lysurus Archeri Berkeley.)

Stielwandung am obern Ende in mehrere Lappen endigend, deren ganze Innenseite von Sporenmasse bedeckt ist. Die Lappen sind vom Stiele nicht abgegrenzt.

Für diese von Kalchbrenner 1880 in Grevillea IX p. 2 aufgestellte Gattung ist als typischer Vertreter *Anthurus Woodi* anzusehen, zu welchem dann noch, mehr an *Aseroë* sich nähernd, *A. Müllerianus* hinzukommt. Zu diesen zwei Arten vereinige ich zur Gattung *Anthurus* aber noch zwei Formen ältern Datums: *Lysurus Archeri* Berkeley (Botany of the antarctic Voyage of the discovery ships Erebus and Terror s. die Species) und *Aserophallus cruciatus*, den einzigen Repräsentanten der von Leprieur und Montagne 1845 (s. d. Species) aufgestellten Gattung *Aserophallus.* Genau genommen müsste daher der Gattungsname *Aserophallus* lauten, aber da die Vereinigung erst eine provisorische ist, so wäre das Umtaufen der Kalchbrenner'schen typischen Arten voreilig.

Süd-Africa, Australien, Süd-Amerika, Tasmanien.

1. Anthurus Woodi Mac Owan.

Syn. Anthurus Woodi Mac Owan in Kalchbrenner, Phalloidei novi vel minus cogniti. Értekezések a természettudományok köréböl. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia X Kötet. XVII Szám. Budapest 1880. p. 23. Abbildung Tab. III fig. 2.

Gesammthöhe etwa 8—12 cm. Receptaculum stielförmig, an der Basis 1—2 cm Durchmesser zeigend, am obern Ende allmählig sich erweiternd und sich in 5—6 Lappen zerspaltend, welche schwach nach aussen gebogen sind. Diese Lappen sind ziemlich breit, flach, zugespitzt und stossen unter sehr spitzem Winkel aneinander. Farbe des Receptaculums gelblich, hochroth an der Innenseite der Lappen, welche auf ihrer ganzen Ausdehnung Reste der schwärzlichen Sporenmasse trägt. Sporen 3 μ lang, 1 μ Durchmesser.

Port Natal, Juanda, S. Africa, gesammelt von J. M. Wood (Kalchbrenner l. c.).

2. Anthurus Müllerianus Kalchbrenner.

Syn. Anthurus Müllerianus Kalchbrenner, Grevillea IX (1880) p. 2 und Phalloidei novi vel minus cogniti. Értekezések a természettudományok köreböl. Kiadja a Magyar Tudományos

Akadémia. X Kötet. XVII Szám. Budapest 1880 p. 22. Abbildung Tab. III fig. 3.

Receptaculum etwa 6 cm hoch, in seiner untern Hälfte stielförmig, in der obern schüsselförmig sich erweiternd und in 8 zugespitzte Lappen ausgehend, die von einander etwas entfernt und durch eine gerundete Bucht getrennt sind; sie sind nach aussen gebogen, auf ihrer Innenseite roth, runzlig. Im übrigen ist das Receptaculum rothgelb gefärbt. Sporenmasse schwarz. Sporen 4 μ lang, 1,5 μ Durchmesser. Volva an der Basis mit dichtem Büschel von Mycelsträngen.

Australien: Richmond river, gesammelt von Maria Hodgkinson (Kalchbrenner l. c.).

3. Anthurus? (Aserophallus) cruciatus Lepr. et Mont.

Syn. Aserophallus cruciatus Leprieur et Montagne in Annales des sciences naturelles, Série III. Botanique T. IV (1845) p. 360. Abbildungen Tab. 14, Fig. 1.
cf. auch Corda, Icones fungorum VI (1854) p. 21. Abbildungen Taf. III. — Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 176.

Kleine Form, 2—3 cm hoch, blass gefärbt. Receptaculum gestielt. Stiel ziemlich schlank, am Scheitel sich etwas kelchartig erweiternd und dabei in 4, seltener 3 oder 5 Lappen auseinander tretend, die kurz und zahnförmig oder lanzettlich sind und ziemlich weit von einander abstehend, durch gerundete Zwischenräume getrennt; sie umgreifen die Sporenmasse, welche, anfangs noch von einer Haut umschlossen, einen kugligen, dunkel olivenfarbigen Körper darstellt, später aber zerfliesst. Sporen 5 μ lang nach Leprieur et Montagne, circa 4—5 μ nach Corda.

Auf faulendem Holze im Garten des Marine-Hospitals in Cayenne, entdeckt von Leprieur (Montagne).

Die Angaben von Corda, betreffend die anatomischen Verhältnisse, erwecken zum Theil in Bezug auf ihre Genauigkeit einige Zweifel, sind daher noch zu prüfen.

4. Anthurus? Archeri (Berkeley).

Syn. Lysurus Archeri Berkeley, Botany of the antarctic voyage of H. M. discovery ships Erebus and Terror in the years 1839—1843 by J. D. Hooker. Part III. Flora Tasmaniae. Vol. II Monocotyledones and Acotyledones (1860) p. 264. Abbildung auf Tab. CLXXXIV (wo der Pilz mit dem Namen *Lysurus pentactinus* bezeichnet ist).

Receptaculum 14—15 cm hoch, von denen im entwickelten Zustande 12 cm auf die Lappen entfallen, und nur zwei auf die ganz kurze stiel-

förmige Vereinigung derselben an der Basis. Lappen 5, im Querschnitt annähernd quadratisch oder gleichseitig dreieckig, von mehreren Hohlräumen durchsetzt, also ähnlich wie bei *Clathrus*, im entwickelten Zustand aufrecht, ihre Spitze ist etwas auswärts gebogen und scheint ein klein Stück weit zweitheilig zu sein.

Auf der Erde, Tasmanien.

Diese Form ist wegen der zahlreichen, nach verschiedenen Seiten hin vorliegenden Aehnlichkeiten zur Stunde nicht ganz leicht generisch unterzubringen. Einerseits bestehen Anklänge an *Clathrus*, specieller an die Formen des *Laternea*typus in Gestalt und Structur: denkt man sich eine *Laternea*, bei welcher die Aeste des Receptaculums an der Spitze frei, dagegen an der Basis kurz röhrig verbunden sind, so hat man den *Anthurus Archeri* vor sich. Bei *Lysurus* lassen wir die Form deshalb nicht, weil dort der lappige Theil von dem untern mehr abgesetzt ist. Am besten scheint mir die Form bis auf Weiteres zu *Anthurus* zu passen, wiewohl sie von den übrigen Arten dieser Gattung durch die so ausserordentliche Kürze des Stiels abweicht. Einen Anklang an manche *Aseroë*formen kann man in der Spaltung der Lappenzipfel bemerken.

Berkeley giebt in seinen Abbildungen einige Details: Einen „Ei"zustand mit aufgerissener Volva, dabei ist letztere in so viel Lappen zerspalten, als das Receptaculum Aeste hat und es alterniren dieselben mit letztern. Ferner ist ein Querschnitt durch dasselbe Ei dargestellt, sowie einige sonstige Einzelheiten.

VI. Calathiscus Montagne (1841).

(Subgen. von Aseroë, Schlechtendal.)

Receptaculum schüsselförmig, gestielt oder sitzend, am Rande mit zahlreichen (16—20) aufrechten Lappen besetzt. Sporenmasse die Wandung des schüsselförmigen Theils entweder ganz oder nur theilweise bedeckend.

Die Gattung *Calathiscus* wurde 1841 von Montagne aufgestellt für *Calathiscus Sepia* (Annales des sciences naturelles Sér. II Botanique. T. XVI p. 278). Schlechtendal (De Aseroës genere Dissertatio [Gratulationsschrift 1847] und Linnaea Bd. 31 p. 192) vereinigt jedoch diese Art als Subgenus *Calathiscus* mit *Aseroë*. 1881 beschrieb Spegazzini eine zweite Art *C. Puiggarii*, woraus sich ergiebt, dass diese beiden Species näher unter einander zusammengehören als zu *Aseroë*; bis auf weiteres dürfte daher Vereinigung derselben als besonderes Genus aufrecht zu erhalten sein.

Von den beiden Repräsentanten stammt der eine aus Ostindien, der andere aus dem südlichen Brasilien.

1. Calathiscus Sepia Montagne.

Syn. Calathiscus Sepia Montagne, Annales des sciences naturelles. Sér. II. Botanique. T. XVI (1841) p. 278. Abbildung auf Pl. 16.

Aseroë Calathiscus Schlechtendal, De Aseroës genere dissertatio (Gratulationsschrift). 1847.
cf. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 192.

Volva kuglig. Aus ihr erhebt sich das etwa 12 cm hohe Receptaculum, beginnend mit einem circa 5 cm hohen Stiele, der sich dann zu einem schüsselartigen Behälter von circa 8 cm Durchmesser erweitert, dessen oberer Rand wieder etwas verengt ist und sich dann in zwanzig unter ziemlich spitzem Winkel zusammenstossende Lappen von etwa 4 cm Länge verlängert, welche in ihrem obern Theil fast fädig verdünnt sind. Die Farbe des Receptaculums ist rosa. Ueber die Structur wissen wir nichts. Der Stielhohlraum mündet direct, ohne verschmälert zu sein, in die schüsselförmige Erweiterung und seine Mündungsstelle ist von einem schwarzen Ring — wahrscheinlich die Sporenmasse — umgeben.

Auf Baumwurzeln in feuchten Wäldern bei Ootacamund in den Bergen von Coimbatur, Ostindien, entdeckt von Perrottet (Montagne l. c.).

2. Calathiscus Puiggarii Spegazzini.

Syn. Calathiscus Puiggarii Spegazzini in Anales de la sociedad cientifica Argentina. Entrega VI Tomo XII (1881) p. 242.

Receptaculum rothgelb, 20—25 mm hoch, halbkuglig- bis conisch-becherförmig, sitzend, nach unten verschmälert, nach oben sich erweiternd; der obere Rand hat 20—25 mm Durchmesser. Hier gehen 16 scharlachrothe, flache, rankenartige, krause Anhänge aus, die in gleichen Abständen von einander entfernt sind und an ihrer innern Seite im untern Theile mit einer Rinne versehen sind. Ihre Länge beträgt 1 cm, ihre Dicke 1 mm, ihr Scheitel ist stumpflich. Sporenmasse den Hohlraum des Receptaculums einschliessend (cavum peridii implectens) d. h. wohl die innere Wandung überziehend, dunkel olivenfarbig, übelriechend. Sporen 5—6 μ lang, 1,5 μ Durchmesser zeigend.

Sandiger Boden im südlichen Brasilien, Apiahy. Gesammelt von Puiggari (Spegazzini).

Von *C. Sepia* unterscheidet sich diese Form zunächst durch die viel geringern Dimensionen und durch die Farbe, dann aber auch durch die etwas geringere Zahl der Anhänge, dadurch, dass die Sporenmasse eine grössere Strecke der Peridiuminnenseite einnimmt und endlich, wie sich aus Spegazzini's Beschreibung entnehmen lässt, auch durch das sitzende Receptaculum.

VII. Aseroë La Billardière (1799/1800).

(Eu-Aseroë Schlechtendal in Linnaea Bd. 31, — exclus. Calathiscus Mont., inclus. Lysurus Sectio Schismaturus Corda, 1854.)

Receptaculum aus einem stielförmigen untern und einem flach ausgebreiteten, in Lappen oder Strahlen ausgehen-

den obern Theile bestehend, welcher letztere die Sporenmasse trägt und zwar nur auf einem Theile seiner Fläche: die Enden der Lappen bleiben stets sporenfrei. In den typischen Fällen geht dieser sporentragende Theil in den Stiel über, ohne scharf von ihm abgesetzt zu sein, er scheint auch die gleiche Structur zu haben wie der Stiel, doch ist für einige Fälle runzlige Beschaffenheit der sporenbedeckten Stelle angegeben.

Die Gattung *Aseroë* wurde begründet von La Billardière im Jahre VIII der französischen Republik (1799/1800) für *A. rubra* (Rélation du voyage à la recherche de la Pérouse Tom. I Paris. p. 145). Mit dieser Gattung ist im Folgenden vereinigt Corda's *Lysurus* (*Schismaturus*) *aseroëformis*. Die verschiedenen Arten von *Aseroë* lassen sich in 3 Typen eintheilen: 1) *A. lysuroides,* 2) *A. viridis* und 3) der Typus der *A. rubra* (*A. rubra, A. zeylanica, A. Junghuhnii*).

Die Typen 1) und 2) sind in ihrer Zugehörigkeit zu *Aseroë* noch zu prüfen, 3) dagegen umfasst die typischen Repräsentanten der Gattung. Diese letztern bieten bezüglich ihrer gegenseitigen Abgrenzung einige Schwierigkeit, indem sie sich leicht zu einer schönen Reihe verbinden lassen, wie schon im allgemeinen Theil gezeigt wurde. Es sind 5 hieher gehörige Arten aufgestellt worden, 3 derselben sind im Folgenden zusammengezogen worden. Die Zukunft wird lehren, ob dies mit Recht geschehen und ob nicht noch weitere Zusammenziehungen am Platze sein werden.

Verbreitung: Tropenzone und südliche gemässigte Zone. In erster Linie Australien, dann folgt das tropische Asien mit dem ostindischen Archipel, zwei Vertreter stammen aus Südamerika.

1. Aseroë Junghuhnii Schlechtendal.

Syn. Aseroë Junghuhnii Schlechtendal, de Aseroës genere dissertatio (Gratulationsschrift), p. 11 mit Abbildungen.
cf. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 189.
? Aseroë multiradiata Zollinger, Systematisches Verzeichniss der im indischen Archipel in den Jahren 1842—1848 gesammelten, sowie der aus Japan empfangenen Pflanzen. 1. Heft. Zürich 1854. p. 11 und Anmerkung.

Aus der weissen Volva erhebt sich ein relativ kurzer Stiel, circa 3 cm hoch, von circa 3 cm Durchmesser, welcher sich nach oben zu einer horizontalen Scheibe von circa 10 cm Durchmesser erweitert, in deren eingesenkter Mitte der Stielhohlraum mit buchtiger, etwa 12 mm Durchmesser zeigender Oeffnung mündet. An der Peripherie geht die

Scheibe in 18 etwa 8 cm lange Zipfel aus, die zu je zweien genähert sind, so dass 9 Zipfelpaare entstehen. Stiel und Aussen- (Unter-) Seite der Scheibe, sowie die Zipfel fleischfarben, Oberseite der Scheibe schwach feuerfarben, um die Stielöffnung herum karminroth und von gekräuselter Beschaffenheit, überzogen von dunkelbrauner Sporenmasse.

Schlechtendal beschreibt auch einen Jugendzustand (s. allgem. Theil).

Waldige Fläche am Berge Pengalengang auf Java bei 4300' *Höhe.* 1846 *von Junghuhn beobachtet* (*Schlechtendal*).

Mit dieser Species dürfte zu vereinigen sein die Zollinger'sche *A. multiradiata*, welche folgendermassen characterisirt wird: Stipite cavo spongioso-bullato dilute carneo, receptaculo stipite continuo ore subconstricto patelliforme explanato 10-fido, lobis bipartitis s. subinaequaliter 20-fido, sinubus repandis, lobis subulatis teretiusculis acutis, facies inferior colore stipitis, superior miniata. — Allerdings heisst es, diese Art verbreite nach dem Regen einen unerträglichen Leichengeruch, während Junghuhn von *A. Junghuhnii* sagt, der Geruch sei schwach, aber eher angenehm als widrig. Doch ist hierauf kein grosses Gewicht zu legen.

A. multiradiata stammt ebenfalls aus Java: vom Berge Gedé, wo sie auf der Erde in einer Höhe von 4500' gefunden worden ist.

Eine vielleicht hieher oder aber dann zu einer der folgenden Arten gehörige kleinere Form aus N. Granada befindet sich im Herbar des botanischen Instituts in Strassburg.

Sehr nahe verwandt mit *A. Junghuhnii*, vielleicht mit ihr zu verschmelzen, ist die folgende Art.

2. Aseroë zeylanica Berkeley.

Syn. Aseroë zeylanica Berkeley in Hooker's London Journal of Botany. Vol. V (1846) p. 535 mit Abbildung auf Tab. XVIII und Vol. VI (1847) p. 512.
cf. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 189 und de Aseroës genere dissertatio.

Diese Form unterscheidet sich von *A. Junghuhnii* nur durch den ein wenig längern, weniger dicken Stiel, die purpurfarbene Volva, die weniger grosse Scheibe und die nicht so deutlich paarigen 20 Zipfel. Die Sporenmasse, ebenfalls die Mündung des Stieles umgebend, ist glänzend purpurn, die Zipfel zinnoberfarbig, der Stiel röthlich. Auch die Mycelstränge sind purpurn.

Hautane, Ceylon, auf dem Boden in Wäldern (*Berkeley l. c.*).

Es fragt sich, ob die angegebenen Unterschiede hinreichen, um diese Art von *A. Junghuhnii* zu trennen.

3. Aseroë rubra La Billardière.

Syn. Aseroë rubra La Billardière, Rélation du voyage à la recherche de La Pérouse. Tom. I, Paris, An VIII de la République française, p. 145. Abbildung im Atlas, No. 12.

Aseroë pentactina Endlicher, Iconogr. gen. plant. t. I; Ejusd. Atakta t. 50 (nach Schlechtendal). Cf. Corda Icones fungorum VI Taf. IV fig. 12, 13.

Aseroë actinobola Corda, Icones fungorum VI p. 23 = A. rubra La Bill. Berkeley in Hooker's London Journal of Botany. Vol. III (1844) p. 191. Abbildung Tab. V A.

cf. auch Schlechtendal, de Aseroës genere Dissertatio und in Linnaea Bd. 31 p. 185, 186, 187.

Aseroë rubra stellt einen ziemlich mannigfachen Formencomplex dar, der auch von den Autoren in 3 Arten zerlegt worden ist.

Die erste der hieher gehörigen Formen wurde von La Billardière (l. c.) beschrieben und abgebildet: Sie wird dargestellt als eine Form mit fast kugliger Volva, die innen und aussen mit 7 Streifen versehen ist. Aus dieser erhebt sich ein röthlicher Stiel, der im Ganzen etwa 5 cm hoch sein mag, so ziemlich cylindrisch und dessen Hohlraum am obern Ende frei nach aussen mündet. Sein oberer Rand ist horizontal ausgebreitet, stellt aber nur einen schmalen horizontalen Saum dar, von welchem 7 ganz gerade $1\frac{1}{2}$—2 cm lange Strahlen horizontal ausgehen, von denen jeder bis zu seiner Mitte herein wieder in zwei gespalten ist, wobei aber die beiden Aeste nicht divergiren. Dieser ausgebreitete Theil ist schön roth, nur das Ende der Strahlen gelblich. Die Sporenmasse scheint die Umgebung der Stielmündung und den innern Theil der Strahlen zu bedecken. Es kommt nach dem Gesagten also kaum zur Bildung einer horizontalen Scheibe.

Oestliches Ufer des Hafens von Entrecastreaux im Süden von Van Diemensland.

Eine zweite hieher gehörige *Aseroë*form wird von Endlicher nach einer Zeichnung von Bauer unter dem Namen *Aseroë pentactina* dargestellt. Es unterscheidet sich diese von der eben beschriebenen durch das 5strahlige Receptaculum; die 5 Strahlen sind ferner tiefer hinunter zweigespalten: bis zu etwa $\frac{2}{3}$ ihrer Länge, und die beiden Theile divergiren und sind gekrümmt. Die Sporenmasse scheint sich ebenfalls noch auf den innern Theil der Strahlen, hier fast bis zu ihrer Zweitheilung, zu erstrecken. Ueber die Farbe ist nichts bekannt.

Neu-Holland.

Die dritte, von Corda *Aseroë actinobola* genannte Form wurde von Berkeley zum ersten Male beschrieben, welcher sie mit beiden vorigen für identisch hält und sie daher als *A. rubra* bezeichnet. Sie unterscheidet sich von den beiden vorigen dadurch, dass hier die Strahlen, welche circa 5 cm lang sind, fast bis zu ihrem Grunde zweigetheilt sind, und dadurch, dass hier der scheibenförmige Theil, welcher die Stielmündung umgiebt, besser entwickelt, breiter ist, als dort. Die

Sporenmasse reicht nicht bis zum Grunde der Strahlen. Letztere sind hier zu 8 vorhanden, also mit 16 Zipfeln, die ebenfalls gekrümmt erscheinen. Am Grunde jedes Strahles, zwischen diesem und der Sporenmasse, befindet sich eine kleine Oeffnung. Der Stiel ist 6 cm hoch (nach der Beschreibung freilich nur 3,7 cm), zeigt 2 cm Durchmesser, die Scheibe misst etwa 3 cm Durchmesser. Die Oberseite der Strahlen ist glänzend scharlachroth, ihre Unterseite und der Stiel blass rosa. Die Volva zeigt 7 helle Bänder im Innern. Nach den Figuren scheint die Stielwand aus einer oder zwei Lagen von Kammern zu bestehen, die Arme dagegen aus mehreren Lagen wohl kleinerer Kammern.

Sydney, gefunden von Lynd (Berkeley l. c.).

Dieselbe Form entwickelte sich auf Erde aus Neu-Holland in Kew, wie Berkeley in English Flora of Sir J. E. Smith, Cryptogamia by Hooker, Vol. V part II (1836) *angiebt.*

Als eine vierte Form endlich müsste angesehen werden die von Kalchbrenner in Gasteromycetes novi vel minus cogniti (Értekezések a természettudományok köreböl. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia. XIII Kötet. VIII Szám. 1883.) Budapest 1884, p. 7 Tab. V, Fig. 1 beschriebene und abgebildete *Aseroë*, die von ihm als *A. rubra* Berkl. bezeichnet wird. Es zeigt diese eine noch mehr entwickelte Scheibe als die vorige und ebenfalls fast bis zum Grunde gespaltene Strahlen, deren Zipfel etwas divergiren und eingerollt waren. Der Stiel ist gelblich roth, an seinem obern Ende verengt, die Scheibe zinnoberfarbig.

N. S. Wales, comm. de Müller (Kalchbrenner l. c.).

Diese letztgenannte Form nähert sich am meisten der *A. Junghuhnii.* — Alle 4 stammen aus Neu-Holland. — Ihrem gegenseitigen Verhalten nach steht es mit ihren Eigenschaften so, dass dieselben entweder alle 4 zu einer Art vereinigt werden müssen oder alle 4 zu trennen sind. Um hierüber sichere Auskunft zu erhalten, müssten genaue Vergleichungen an Alkoholmaterial gemacht werden. Indess, die unterscheidenden Merkmale sind so gering, dass sie doch entschieden zur Scheidung in besondere Arten nicht berechtigen, denn sie beziehen sich nur auf die relative Ausbildung von Strahlen und Scheibe, auf die relative Ausdehnung der Sporenmasse, sowie auf die tiefere oder weniger tiefe Theilung der Strahlen. Freilich, die extremen Formen sehen sehr verschieden aus: hätte man nur die La Billardière'sche Form und die von Kalchbrenner veröffentlichte vor sich, so würde man diese entschieden als Arten trennen, so aber sind sie durch allmählige Uebergänge verbunden. Auch Berkeley spricht sich nach Vergleichung zahlreicher Exemplare für die Vereinigung (der 3 erstgenannten, ihm damals bekannten Formen) aus [1].

Bis weitere Beobachtungen vorliegen, dürften daher wohl diese Formen vereinigt gelassen werden, man kann sie ja, um die Unterschiede zur Geltung kommen zu lassen, als Varietäten unterscheiden:

α. *rubra typica.*

β. *pentactina* Endlicher.

---

[1]) Intellectual Observer, Vol. IX p. 401 ff. 1866.

γ. *actinobola* Corda.

δ. *Mülleriana*, benannt nach Baron von Müller, der die Form an Kalchbrenner mitgetheilt.

Es würde sich, in dieser Weise begrenzt, *A. rubra* dann von den beiden vorher genannten Arten (*A. Junghuhnii* und *A. zeylanica*) besonders unterscheiden durch die geringere Zahl (5—8) der stets zweispaltigen Strahlen, deren Zipfel stets unter spitzem Winkel sich vereinigen, sowie durch die weniger entwickelte Scheibe. Bei jenen beiden andern Formen fanden wir nämlich die Scheibe gut entwickelt und 18—20 einfache Strahlen, die allerdings bei *A. Junghuhnii* so sehr zu je zwei genähert sind, dass man von 9 sehr tief zweitheiligen Strahlen sprechen kann.

Ausser den für A. rubra bereits angeführten Fundorten seien noch folgende genannt: Dandenong (Boyle), New-England (C. Stuart.), Clifton, New-England, Lake Gilles (J. Stuart), alle nach Berkeley Australian Fungi (Journal of Linnean Society. Botany. Vol. XIII 1873. *p.* 172), *bei allen diesen waren die Strahlen des Receptaculums erst ganz an der Spitze getheilt (also Form α). — New-England, Timbarra: Berkeley (ibidem, unter dem Namen A. pentactina und mit der Bemerkung: „Hymenium distinctly rugose“).*

4. Aseroë viridis Berkeley et Hooker fil.

Syn. Aseroë viridis Berkeley et Hooker fil. in Hooker's London Journal of Botany. Vol. III (1844) p. 192. Abbildung auf Tab. V.

cf. auch Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 191 und de Aseroës genere dissert.

Aseroë Hookeri Berkeley in Intellectual Observer. Vol. IX (1866) p. 401 ff. (unter der Abbildung steht aber wieder der Name *A. viridis* Berk. and Hook. fil.).

Kleine Form, nicht ganz $2\frac{1}{2}$ cm hoch, Stiel nur $\frac{1}{2}$ cm über die Volva hinausragend, sein Hohlraum oben zu einer kleinen Oeffnung verengt. Diese Oeffnung ist auch hier wieder umgeben von einer kleinen Scheibe, die aber den Stiel kaum an Durchmesser übertrifft und sich dann sofort in 7—8 Arme theilt, welche ihrerseits nach dem ersten Drittel ihrer Länge sich in spitzem Winkel in zwei Zipfel theilen. Auf der Aussenseite (Unterseite) fanden wir bei allen bisher besprochenen *Aseroë*arten einen directen Uebergang des Stiels in die Scheibe, hier ist dies anders: es ist letzterer Theil deutlich vom Stiele abgesetzt, dabei sind die Strahlen auf ihrer Aussenseite von ihrer Spaltungsstelle bis zur Grenze gegen den Stiel von einer Furche durchzogen. — Sporenmasse zum Unterschied von den vorigen Arten als kleiner, warzenförmiger Körper an der Basis jedes Strahles, oberhalb jedes derselben befindet sich ein kleiner Porus. — Farbe des Receptaculums grün.

Hügel bei Kai Patika, Bay of Islands, New-Zealand (Berkeley et Hooker fil. l. c.).

Es besitzt diese Form, wie schon im allgemeinen Theile erwähnt worden ist, in mehreren Punkten Aehnlichkeit mit *Lysurus*, namentlich betrifft dies die deutlich vom

Stiele abgesetzten, auf der Rückenseite von einer Furche durchzogenen Arme und überhaupt die deutlichere Abgrenzung zwischen Stiel und sporentragendem Theil des Receptaculums, die sich auch in dem fast völligen Schluss des Stieles äussert.

5. Aseroë lysuroides Ed. Fischer.

Syn. Lysurus (Schismaturus) aseroëformis Corda, Icones fungorum VI p. 22. Abbildung auf Tab. IV fig. 3—8. cf. Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 182.

Von allen bisher besprochenen Arten mit lappig oder strahlig endendem Receptaculum unterscheidet sich die vorliegende dadurch, dass sie unregelmässig verzweigte Strahlen besitzt. Aus der Volva erhebt sich ein langer, schlanker Stiel, der sich zu oberst etwas erweitert. Hier sitzt nun der lappige Theil des Receptaculums auf, vom Stiele, soweit man aus der Abbildung schliessen kann, deutlich abgegrenzt. Er breitet sich in seinem mittlern Theil horizontal über dem Stielende aus, ist in der Mitte vertieft, ohne dass jedoch in seiner Mitte eine mit dem Stielhohlraum communicirende Oeffnung vorhanden ist. Nach aussen geht er in 6—7 etwas unregelmässige Lappen aus, die sich nach unten biegen und in den fertig entwickelten Exemplaren 2—4 fach, ungleich und etwas unregelmässig sich verzweigen. Die Endigungen sind dabei kurz pfriemlich. Die Oberseite dieses horizontal ausgebreiteten Receptaculumtheils ist mit Sporenmasse bedeckt, die sich auch auf ein grosses Stück der Strahlen erstreckt, nur deren Enden freilassend. Zudem sind die Ränder der Strahlen nach unten umgeschlagen, so dass auch bei Betrachtung der Unter- (Aussen-) Seite die Sporenmasse sichtbar wird. Die obere Seite des lappigen Theiles des Receptaculums ist rosaroth bis carminroth gefärbt; die Unterseite der Lappen, von einer in die einzelnen Verzweigungen sich erstreckenden Längsfalte durchzogen, ist schmutzig gelblich weiss. Stiel weiss. Sporenmasse „fast dunkel stahlgrün“. Sporen: 7,5 μ lang.

Neu-Holland, gesammelt von Sieber (Corda l. c.).

Auch diese Art zeigt Beziehungen zu *Lysurus* und wurde daher bisher bei dieser Gattung untergebracht; den ganzen Formverhältnissen nach passt sie aber doch eher besser zu *Aseroë*, ich bringe sie daher bis auf Weiteres hier unter und nenne sie *Aseroë lysuroides*.

Nach Corda sind vor der völligen Entwicklung, aber nach vollendeter Stielstreckung die Lappen des Receptaculums nach oben zusammengeklappt, aber ihre Ränder nach aussen zurückgerollt, so dass auch Sporenmasse nach aussen zu liegen kommt.

Anhang.

Form zweifelhafter Stellung.

Staurophallus senegalensis Montagne in Annales des sciences III. Série (1845) Botanique III p. 272. — *Phallus sene-*

galensis Perrottet in sched. — cf. Corda Icones Fungorum VI p. 21 Taf. IV fig. 1—2, und Schlechtendal in Linnaea Bd. 31 p. 174.

Aus den einzig vorhandenen beiden Abbildungen von Perrottet lässt sich leider nicht rechte Klarheit schöpfen. Es handelt sich um eine grosse Form von 29 cm Höhe, mit lang gestieltem Receptaculum, Stiel von 4½ cm Durchmesser. Die eine der beiden Abbildungen zeigt nun das obere Ende des Stieles, versehen mit einem hutähnlichen, glatten Gebilde, die andere dagegen zeigt den Stielscheitel offen, umgeben von 4 gerundeten Lappen, von denen je die beiden gegenüberstehenden gleich sind. Der ganze Pilz ist weiss.

Senegambien, 1824 *gefunden von Perrottet* (*Montagne*).

Nach dem zweiten Bild möchte man geneigt sein, die Form in die Nähe der Aseroën zu stellen, nach dem ersten mehr zu den Phallei.

Register der Arten und Gattungen.

(Die Synonyme sind durch *Cursivschrift* bezeichnet.)

Erklärung der Figuren von Tafel I.

Fig. 1. Längsschnitte durch die Wandung des sporentragenden Theils des Receptaculums: a. von *Mutinus caninus*. b. von *M. bambusinus*. Die Aussenseite der Wandung liegt rechts. — Vergrössert.

Fig. 2. Typen des Ansatzes vom Hut an den Stiel bei den Phallei mitrati; schematische Längsschnitte. H. Hut. St. Stiel. — Kammerung des Stiels nicht eingetragen.
a. Uebergang durch einfaches Ausbiegen.
b. Vereinigung in einem kragenartig nach aussen gebogenen Ring.
c. Hut dem obersten Rande des Stieles seitwärts angesetzt.

Fig. 3—7. *Clathrus brasiliensis* n. sp.
Fig. 3 und 4. Exemplar im Königl Botanischen Museum in Berlin. (In Fig. 3 ist das Receptaculum etwas zu hoch dargestellt.) — Kaum vergrössert.
Fig. 5—7. Exemplar im Besitz von Prof. Magnus in Berlin. Fig. 5. Receptaculum allein, nat. Grösse. Fig. 6. Volva, nat. Grösse. Fig. 7. Ein Volvalappen von innen, mit der wulstigen Erhabenheit w, die sich nach unten in die Leiste l fortsetzt.

II.

Weitere Beobachtungen über den Blumenbesuch von Insekten an Freilandpflanzen des Botanischen Gartens zu Berlin[1]).

Von

Dr. E. Loew,

Oberlehrer am Kgl. Realgymnasium zu Berlin.

Nachdem ich in einer früheren Abhandlung (Bd. III p. 69 ff.) dieses Jahrbuchs die im Berliner Botanischen Garten von mir beobachteten Blumenbesuche der Apiden mitgetheilt und mit den Parallelbeobachtungen Hermann Müller's behufs Prüfung der statistischen Methode dieses ausgezeichneten Forschers eingehend verglichen habe, erübrigt es noch die in analoger Weise beobachteten Blumenbesuche der übrigen Insekten in den Kreis der Betrachtung einzufügen. Als wichtigstes Ergebniss meiner vorangehenden Arbeit glaube ich die im Ganzen befriedigende Uebereinstimmung zwischen den statistischen Erhebungen H. Müller's und den im Bot. Garten gewonnenen Besuchszahlen bezeichnen zu dürfen. Denn sowohl die Ansicht derer, welche mit Delpino annehmen, dass gewisse Insektenarten als Bestäuber für bestimmte Blumenspecies ausschliesslich bestimmt seien, als auch die entgegengesetzte Meinung, nach der mehr der Zufall und das augenblickliche Nahrungsbedürfniss als ein gegenseitiges Anpassungsverhältniss den Verkehr der Bestäuber an den Blumen regeln soll, erscheint gegenüber den von H. Müller und mir zusammengestellten Besuchslisten — wenigstens soweit die Blumenbesuche der Apiden in Betracht kommen — völlig unhaltbar. Es waren ferner zwei Fragen, um die es sich bei einer Kritik der Müller'schen Blumentheorie vorzugsweise handelte, nämlich erstens: Lässt sich zahlengemäss auf Grund möglichst umfangreicher Besuchslisten nachweisen, dass jede Insektengruppe diejenige Blumenkategorie am meisten bevorzugt, für deren Ausbeutung sie durch Construktion der Mundtheile und durch ge-

---

[1]) Vergl. Jahrbuch des Bot. Gartens etc. Bd. III p. 69 ff.

sammten Leibesbau am besten ausgerüstet erscheint? Und zweitens die damit eng zusammenhängende Frage: Findet das von Müller aufgestellte Gesetz der Farbenauswahl thatsächlich statt, nach welchem blumentüchtige hoch angepasste Insekten die dunkeln Blüthenfarben (roth, blau, violett u. s. w.), die ungeschickten, weniger hoch in der Anpassung vorgeschrittenen Blumengäste dagegen die hellen Farben (weiss, gelb, grünlich etc.) bevorzugen sollen? Die Entscheidung hierüber wurde auf einem Beobachtungsgebiet zum Austrag gebracht, das von dem Müller's insofern grundverschieden war, als es überwiegend ausländische Blumenformen der Auswahl unserer einheimischen Insekten darbot. Wenn irgendwo, dann musste sich hier zeigen, ob in der That, wie die Theorie Müller's es voraussetzt, der Anpassungsgrad einer Insektengruppe an eine Blumenkategorie — nicht etwa der einer Insektenart an eine bestimmte Blumenspecies — das Entscheidende bei der Blumenauswahl bildet. Es wurde ja in dem Botanischen Garten den Insekten eine grosse Anzahl von Blumenarten dargeboten, mit denen sie keinerlei Band gemeinsamer geographischer Provenienz verknüpft. Trotzdem fanden wir, dass unsere einheimischen Apiden die ihnen ursprünglich fremden Blumenformen auf das Vortheilhafteste auszunutzen verstehen und unter ihnen zwar eine etwas abgeänderte, aber trotzdem der Theorie Müller's im Allgemeinen entsprechende und keinesfalls gegen das Gesetz der Kategorieen- und Farbenauswahl verstossende Auslese treffen[1]).

Es fragt sich zunächst weiter, ob die Uebereinstimmung etwa bloss für die Blumenbesuche der Bienen, aber nicht auch für die der übrigen Insekten Geltung habe. Wir schliessen daher der Besprechung der Apiden zunächst die der übrigen Hautflügler an, indem wir wie früher dem biologischen Gesammtverhalten der betreffenden Insekten besondere Aufmerksamkeit schenken.

II. Die Blumenbesuche der Grabwespen, Faltenwespen und sonstigen Hymenopteren.

Die morphologischen und biologischen Unterschiede der einheimischen Grab- und Faltenwespen von den Apiden, sowie die muthmasslichen Descendenzbeziehungen dieser Gruppen hat bereits H. Müller[2])

---

[1]) Wir sehen dabei von den als Fall der Heterotropie bezeichneten, einzelnen Ausnahmen vorläufig ab, da dieselben sowohl bei Besuchen an einheimischen als an ausländischen Blumen in gleicher Weise constatirbar sind; auch sind dergleichen Ausnahmen gegenüber den zahlreichen Bestätigungen der Theorie Müller's nur ein Nebenpunkt.

[2]) H. Müller, Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen. Verhandl. d. nat. Ver. d. preuss. Rheinl. etc. 29. Jahrg. (1872) p. 28 ff.

in meisterhafter Weise auseinandergesetzt. Die Grabwespen (Sphegidae im Sinne Müllers[1])) führen insofern ein hinter dem der Bienen zurückstehendes Blumenleben, als sie nur im vollkommenen Zustande der Blumennahrung nachgehen; als Larvenfutter tragen sie bekanntlich nicht Honig und Blüthenstaub, sondern andere Insekten (Fliegen, Bienen, Aphiden, Käfer, Raupen, Blattwespenlarven etc.) und Spinnen ein, welche sie durch einen Stich ihres Wehrstachels vorher gelähmt oder in andern Fällen auch vollkommen getödtet haben; einige Arten schmarotzen als Larven bei Bienen oder anderen Grabwespen. Die Ausrüstung für die Blumenausbeutung ist dementsprechend einfacher; zwar zeigen die Mundtheile in der Drehbarkeit der Angeln und der Unterkieferladen noch den allgemeinen Charakter des Bienenmundes, aber Kinn und Unterkiefer sind doch, selbst im Vergleich zu den niedrigstorganisirten Bienengattungen *Prosopis* und *Sphecodes*, weniger verschmälert und kürzer. Wie letztgenannten Bienen fehlt auch den Grabwespen der Pollensammelapparat und die entsprechende Umgestaltung der ersten Tarsenglieder völlig. Ein durchgreifender morphologischer Unterschied zwischen der Apidengattung *Prosopis* und den honigleckenden, gelegentlich aber auch pollenfressenden[2]) Grabwespen ist kaum aufzufinden[3]). Es erscheint daher gerechtfertigt, dieser Uebereinstimmung auch bei der biologischen, für unsere weiteren Erörterungen nothwendigen Gruppirung der Blumenbesucher Ausdruck zu geben. Die Apiden, mit Ausnahme von *Sphecodes* und *Prosopis,* bilden zweifellos die höchstorganisirte, bereits in mehrere divergente Zweige gespaltene Gruppe unter den Blumenbesuchern, und ihnen hat sich dementsprechend auch (in unserer heimathlichen Flora) eine überreiche Zahl von Blumenformen angepasst, deren Construktion nur aus dem speciellen Bau des Bienenleibes und den biologischen Gewohnheiten genannter Insekten erklärt werden kann, während die viel weniger blumengewandten Sphegiden ein in Bezug auf Blumenausbeutungseinrichtungen wenig differenzirtes Geschlecht darstellen, für deren Besuch wenige oder gar keine der einheimischen Blumenformen speciell angepasst erscheinen; denn die wenigen „Wespenblumen“ (siehe weiter unten) werden mehr von Faltenwespen als von Grabwespen besucht. Um diesen fundamentalen Unterschied in der Folge kurz bezeichnen zu können, stellen wir die Apiden als eutrope (schön angepasste) Formen den Grabwespen und allen ihnen in der Blumenausrüstung ähnlichen Insekten oder hemitropen[4]) (halb angepassten) Blumenbesuchern

---

[1]) Die Crabroninen, Pompiliden und Heterogynen neuerer Systeme wie z. B. dem Gerstäcker's umfassend.

[2]) H. Müller, Anwendung etc. p. 31.

[3]) Ebenda p. 28.

[4]) Der Ausdruck soll auf die Zwischenstellung der Grabwespen und ähnlicher

gegenüber. Deutliche Uebergangsglieder zwischen beiden Reihen bilden die Bienengattungen *Prosopis* und *Sphecodes.*

Als halbangepasste Blumenbesucher zeigen die Sphegiden durchaus nicht jene Sicherheit — man darf fast sagen: Genialität —, mit welcher die Mehrzahl der Bienen die ihnen zusagenden Blumen auf weite Entfernungen hin aufzufinden verstehen. Vielleicht hängt dies auch mit einer niederen Entwicklung ihrer Geruchsorgane zusammen. Hieraus und wohl auch aus der geringeren Zahl und Seltenheit ihrer Arten ist es zu erklären, dass ihr Antheil an den Blumenbesuchen des Bot. Gartens ein ziemlich spärlicher war. Die Grabwespen betheiligten sich nämlich nur mit ca. 2 % am Gesammtblumenbesuch des Gartens, während ihre allgemeine Betheiligung nach den Listen Müller's über das Doppelte beträgt (ca. 5 %). Folgende Arten von Grabwespen kamen mir im Bot. Garten zu Gesicht:

Crabronidae: 1) *Crabro* (*Ceratocolus*) *vexillatus* Pz. — 2) *Cr.* (*Ectemnius*) *spinicollis* H. Sch. (?)[1]. — 3) *Cr.* (*Solenius*) *lapidarius* Pz. — 4) *Cr.* (*Thyreopus*) *cribrarius* L. — 5) *Lindenius albilabris* F. — 6) *Oxybelus bipunctatus* Ol. — 7) *O.* 14-*notatus* Ol. — 8) *O. sericatus Gerst.* — 9) *O. uniglumis* L. (häufig).

Philanthidae: 10) *Philanthus triangulum* F. — 11) *Cerceris arenaria* L. — 12) *C. variabilis* Schr.

Larridae: 13) *Dinetus pictus* F.

Sphecidae: 14) *Ammophila sabulosa* L. (häufig).

Die von den eben aufgezählten Arten getroffene Auswahl unter den verschiedenen Blumenkategorieen weicht von der Auslese, welche dieselben Arten nach den Listen Müller's ausüben, in ziemlich starker Weise ab; denn es fanden unter 100 Blumenbesuchen derselben statt:

	Nach Müller.	Nach den Beobachtungen im Bot. Garten.
An offenen Honigblumen	35,6 Besuche	11,1 Besuche
„ Blumengesellschaften	30,0 „	71,1 „
„ Blumen mit geborgenem Honig	16,3 „	17,8 „
„ Blumen mit theilweiser Honigbergung	14,4 „	— „
„ Bienen- und Hummelblumen	2,8 „	— „
„ Pollenblumen	0,9 „	— „
An hellfarbigen Blumen	74 Besuche	75,6 Besuche
„ dunkelfarbigen „	26 „	24,4 „

Formen zwischen den höchstangepassten Blumenbesuchern und gewissen, noch viel niedriger in der Anpassungsskala stehenden Insekten (den allotropen Besuchern) hindeuten.

[1]) Die Bestimmung der Species ist fraglich.

Die Grabwespen besuchen hiernach die Blumengesellschaften des Bot. Gartens in viel stärkerem Verhältniss als offene Honigblumen, welche sonst als die ihnen am meisten zusagende Blumenkategorie erscheinen. Wir begegnen hier also derselben Ablenkung von der normalen Blumenauswahl, wie sie bereits bei den Blumenbesuchen der Apiden bemerkt wurde und sich, wie im letzteren Fall, durch das Vorhandensein zahlreicher nordamerikanischer Compositen im Bot. Garten erklärt. Die von den Grabwespen eingehaltene Farbenauswahl war dagegen auch im Garten normal, da sie als kurzrüsslige Blumengäste auch hier von den hellen Farben am meisten angelockt wurden. Die ziemlich geringfügige Zahl der von Grabwespen ausgeführten Besuche lässt speciellere Schlussfolgerungen nicht zu. Soviel steht jedoch fest, dass auch bei den Grabwespen eine gewisse Steigerung in der Rüssellänge im Vergleich zu kurzrüssligeren Arten sofort mit einer Bevorzugung tieferer Honigquellen parallel geht. Eine der langrüssligsten Grabwespen, *Ammophila sabulosa,* welche bereits die bei den Bienen allgemein vorkommende Umklappung der Zunge nach unten erworben hat, sucht dementsprechend Blumen mit völlig geborgenem Honig und Blumengesellschaften viel lieber und häufiger auf, als die von den kurzrüssligen Grabwespen sonst bevorzugten Umbelliferenblumen mit offenem Honig (vgl. die am Schluss der Abhandlung befindlichen Besuchslisten).

Die Faltenwespen (*Vespidae*), für welche H. Müller[1]) ähnlich wie für die Bienen eine Abstammung von Grabwespen wahrscheinlich zu machen sucht, unterscheiden sich von beiden Unterfamilien — abgesehen von der Längsfaltung der Vorderflügel und einigen anderen Eigenthümlichkeiten in der Bildung des Prothorax und der Augen — besonders durch die Art der Zungenbildung; die Zunge besitzt nämlich ausser dem breiten und zweitheiligen Mittellappen zwei schmale Seitentheile, welche ebenso wie die Zipfel des Medianstücks am Ende mit einer rundlichen Verdickung versehen sind. Biologisch zerfallen sie in drei verschiedene Gruppen, von denen die eine (die geselligen, in drei Stände differenzirten Wespen) ihre Larven in kunstvollen Nestern mit Honig ernährt und in entwickeltem Zustande neben der Honignahrung auch dem Insektenfang nachgeht, die zweite (die einsam lebenden, nur als ♀ oder ♂ auftretenden Kunstwespen) bei eigener ausschliesslicher Blumennahrung ihre Larven wie die Grabwespen mit gelähmten Kerbthieren ernährt, und die dritte Gruppe (die Masariden) eine schmarotzende Lebensweise führt. Der Uebergang von insekten- zu honigfütternden Faltenwespen scheint sich nach Müller[2]) innerhalb der Gattung *Eumenes* vollzogen zu haben, indem

---

[1]) H. Müller, Anwendung etc. p. 28 und 29.

[2]) Ebenda p. 34 und 35.

eine ostindische Art ihre Brut mit Raupen, eine zweite einheimische mit Honig versorgt. Müller schliesst aus dieser Thatsache, dass „der Uebergang von der Larvenversorgung mit frischem Fleisch zu der mit Blumennahrung sich innerhalb desjenigen Zeitraumes vollendet hat, welcher zur Ausprägung zweier verschiedenen Arten derselben Gattung (*Eumenes*) erforderlich war.“ Als Blumenbesucher zerfallen die Faltenwespen in zwei Gruppen, von denen die erste mit den Gattungen *Vespa* und *Polistes* nur gelegentlich Blumennahrung, daneben aber auch den Saft der Blattläuse, süsse Früchte und Speisen, rohes Fleisch, Zucker und ausserdem die Weichtheile erbeuteter Insekten (Fliegen, Bienen, Schmetterlinge) geniesst, während die zweite Gruppe mit den Gattungen *Eumenes, Discoelius, Odynerus* und *Pterocheilus* im Stande des Imago ausschliesslich von Blumennahrung lebt. Dementsprechend zeigt sich auch die Zungenbildung verschieden, indem nur bei der zweiten Kategorie eine deutliche Verschmälerung und Verlängerung der Zunge sowie der Lippentaster, bei der Gattung *Pterocheilus* ausserdem eine eigenthümliche Befiederung der letzteren Organe eintritt. Hiernach kann nur diese Gruppe als auf der Anpassungsstufe der Grabwespen — der Stufe der Hemitropie — stehend bezeichnet werden, während die gesellig lebenden Wespen in ihrem biologischen Gesammtverhalten — besonders wegen der omnivoren Lebensweise — keine deutlichen Anpassungsschritte zu einer erfolgreicheren Blumenausbeutung erkennen lassen. Wir bezeichnen dies Verhältniss fortan als Allotropie. Besonders wichtig erscheint es, dass für die Unterfamilie der geselligen Vespiden trotz ihrer mangelhaften Ausrüstung zu Blumenbesuchen eine Blumenkategorie zu existiren scheint, welche ihnen mit besonderen Einrichtungen entgegenkommt, nämlich die s. g. Wespenblumen wie *Scrophularia nodosa* und *aquatica, Epipactis latifolia*, *Symphoricarpus racemosa, Lonicera alpigena* und *Cotoneaster vulgaris.* Die Blumen dieser Pflanzen zeigen sowohl in ihrem allgemeinen Bau als in ihren Bestäubungseinrichtungen, in der Art der Honigabsonderung und in den Mitteln zur Sicherung der Fremdbestäubung sehr bedeutende Unterschiede; bald sind es schräg herabhängende, kuglige Glöckchen wie bei *Symphoricarpus* oder aufrechte, halbkuglige Schalen wie bei *Cotoneaster,* bald symmetrisch zweilippige, aufrechte Blumentrichter, deren Röhre eine sackartige Erweiterung besitzt wie bei *Lonicera*, bald wagerecht gestellte, weit geöffnete Glöckchen mit Andeutung von Zweilippigkeit (*Scrophularia*) oder ausgezeichnet symmetrische, mit stark differenzirter Unterlippe versehene Formen (*Epipactis*). Der Honig tritt in Form grosser Tropfen im Grunde der Blüthe neben dem Fruchtknoten auf (*Scrophularia*), er wird im Innern des Hängeglöckchens bei *Symphoricarpus* angesammelt und durch dicht gestellte Haare am Ausfliessen verhindert oder er wird in flachen Schalen wie bei *Cotoneaster*

dargeboten; er wird ferner von einer bauchigen Erweiterung der Blumenröhre abgeschieden (*Lonicera*) oder in einem besonderen Theile der Lippe angesammelt (*Epipactis*). Die Blüthen sind proterogyn (*Scrophularia, Cotoneaster*) oder homogam (*Symphoricarpus, Lonicera*); der Pollen wird dem Besucher in loser Form von unten her (*Scrophularia*), von oben (*Lonicera*) oder seitlich (*Symphoricarpus*) oder bei Berührung eines besonderen Klebstoffbeutelchens in fädigen Massen (bei *Epipactis*) angeheftet. Die Blumenfarbe erscheint bald röthlich weiss (*Symphoricarpus*), grünlichgelb und braun (*Scrophularia*), aussen röthlichbraun, innen gelbweiss bei *Lonicera*, grünlich mit röthlicher Beifärbung und schmutzigrother Lippe bei *Epipactis*. Als gemeinsamer Charakter der Wespenblumen lässt sich demnach nur hervorheben, dass sie sämmtlich — wie H. Müller[1]) sagt — einen „bauchig erweiterten Safthalter mit ungewöhnlich reichem Saftvorrath" und eine gewisse, jedoch nicht allgemeine Neigung zu trübgelber oder trübrother Färbung besitzen. Inwiefern diese Einrichtungen aber gerade den Faltenwespen direct angepasst sein sollen, dafür ist H. Müller den Beweis schuldig geblieben. Denn auch der faktische Blumenbesuch genannter Pflanzen ist ein stark gemischter, bei welchem die Vespiden nur ausnahmsweise wie bei *Epipactis* sich in der Majorität befinden. Die bisher beobachteten Insektenbesuche sind nämlich nach Müller's Listen folgende:

Scrophularia nodosa L. Vespiden: *Vespa*-Arten, *Odynerus laevipes* Shuk. — Apiden: Arten von *Bombus* und *Halictus*.

Scr. aquatica L. Vespiden: *Vespa*-Arten. — Apiden: *Halictus cylindricus*.

Cotoneaster vulgaris Lindl. Vespiden: *Polistes*.

Symphoricarpus racemosus Mch.[2]) Vespiden: *Vespa*-Arten, *Eumenes*, *Odynerus* (einbrechend). — Apiden: *Apis, Halictus*. — Sphegiden: *Ammophila*. — Dipteren: *Helophilus*.

Lonicera alpigena L. Vespiden: *Vespa*-Arten. — Apiden: *Apis, Bombus, Halictus*. — Dipteren: *Syrphus*, *Platycheirus*. — Lepidopteren: *Vanessa*, *Macroglossa*. Auch einige Käfer.

---

[1]) H. Müller, Alpenblumen etc. p. 396.

[2]) Ich selbst beobachtete an *Symphoricarpus racemosus* auf den Diluviallehmbergen von Oderberg i. d. M. in einem Garten am 10. August 1881 folgende Blumenbesucher: Vespidae 1) *Eumenes pomiformis* Koss., 2) *Odynerus parietum* L. normal sgd., 3) *O. renimacula* Lep. ♀, 4) *Vespa silvestris* Scop. ☿. — Apidae: 5) *Apis mellifica* L. ☿ sgd., 6) *Halictus cylindricus* L. ♂, 7) *H. malachurus* K. ♂. — Syrphidae: 8) *Eristalis arbustorum* L. 9) *Helophilus floreus* L., 10) *Syritta pipiens* L., 11) *Syrphus balteatus* Deg., 12) *Syrphus corollae* F. — Sämmtlich sgd. — Den überwiegenden Theil der Besucher bildeten in diesem Fall der Individuenzahl nach die Fliegen.

Epipactis latifolia All.[1]) Vespiden: *Vespa silvestris* Scop., nach Sprengel auch eine unbestimmte *Sarcophaga* oder Muscide.

Wir dürfen hieraus mindestens den Schluss ziehen, dass die einem allotropen Besucherkreise angepassten Blumenformen wie die Wespenblumen mit den von eutropen Besuchern fast ausschliesslich beherrschten Bienen- und Hummelblumen nicht auf gleiche Stufe gestellt werden können. Es ist dies ein gewichtiger Grund für eine schärfere Unterscheidung der eutropen Besucher von den übrigen minder hoch differenzirten Formen.

Die Blumenbesuche, welche die Faltenwespen im Botanischen Garten ausführten, standen mit diesen mehr theoretischen Erwägungen durchaus in Uebereinstimmung. Ich fing folgende blumenbesuchende Arten:

Gesellige Vespiden: 1) *Vespa germanica* F., 2) *V. silvestris* Scop., 3) *V. Crabro* L.[2])

Einsame Vespiden: 4) *Eumenes coarctatus* L., 5) *Odynerus parietum* L., 6) *O. trifasciatus* F., 6) *O. renimacula* Lep.

Diese Arten trafen folgende Blumenauswahl (in $\frac{0}{0}$ ihres Gesammtbesuchs):

	Nach Müller.	Nach den Beobachtungen im Bot. Garten.
An Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig	36,7 $\frac{0}{0}$	7,6 $\frac{0}{0}$
„ Blumen mit völlig geborgenem Honig . .	21,9 „	5,1 „
„ Wespenblumen	14,6 „	5,1 „
„ Blumengesellschaften	12,2 „	77,2 „
„ Bienenblumen	7,3 „	2,5 „
„ Pollenblumen und Windblüthen	7,3 „	2,5 „
An hellfarbigen Blumen	80,4 $\frac{0}{0}$	60 $\frac{0}{0}$
„ dunkelfarbigen „	19,6 „	40 „

Das Charakteristische dieser Blumenauswahl liegt darin, dass die Faltenwespen ihre Besuche ähnlich wie die Grabwespen auf Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig, Blumen mit völlig geborgenem

[1]) An den Blüthen von *Epipactis latifolia* sah ich am 5. Aug. 1880 im Bredower Forst bei Nauen auch *Vespa rufa* eifrig saugen.

[2]) Die Horniss wurde von H. Müller in seinen grösseren Hauptwerken als Blumenbesucher nicht erwähnt, wohl aber in den Nachträgen (in den Verhandl. des Naturh. Ver. d. Preuss. Rheinl. u. Westfal. 35., 36. u. 39. Jahrg.) unter den Besuchern von *Hedera Helix*. Jahrg. 35, p. 301.

Honig, Blumengesellschaften und Wespenblumen in abnehmendem Verhältniss vertheilen, Bienen- und Pollenblumen aber am meisten verschmähen. Letztere (z. B. *Clematis*) besuchen sie überhaupt wohl nur der Insektenjagd wegen, von den Bienenblumen (z. B. *Vicia Cracca*, *Genista tinctoria* nach Müller) entfernen sie sich nach einigen vergeblichen Versuchen der Ausbeute in der Regel bald wieder. Im Botanischen Garten umschwärmten sie besonders im Herbst die Blumengesellschaften der ausländischen Compositen; an dem auch von Grabwespen gern besuchten *Diplopappus amygdalinus* Torr. et Gr. fing ich z. B. 5 Vespiden-Arten und ebenso viele Sphegiden-Species in zahlreichen Exemplaren. Die wespenblüthigen *Scrophularia*-Arten des Gartens wurden von den Vespiden zwar aufgefunden und besucht, aber durchaus nicht mit der Reichlichkeit von Individuen wie die Blumengesellschaften. (Siehe die am Schluss dieser Arbeit mitgetheilten speciellen Besuchslisten.) Erwähnenswerth ist es auch, dass sich Wespen (*Vespa germanica*) den Honig einer langröhrigen Bienenblume (*Lamium maculatum*) dadurch zu Nutze zu machen verstanden, dass sie die Kelche nach dem Abfallen der Blumenkrone ihrer Honigreste beraubten, — ein Verfahren, das von Neuem bestätigt, wie den blumenbesuchenden Insekten nichts ferner liegt, als den Blumen absichtlich nützliche Dienste zu erweisen.

Von weiteren Blumenbesuchern aus der Ordnung der Hymenopteren sind ausser Grab- und Faltenwespen zunächst die Schlupfwespen (Ichneumonidae) und die Ameisen (Formicidae) in Betracht zu ziehen[1]. Beide Gruppen spielen bekanntlich an den Blumen eine durchaus verschiedene Rolle. Während nämlich die Schlupfwespen mit grosser Gewandtheit nach anzubohrenden Insekten spähen und dabei der gelegentlichen Ernährung wegen auch an Blumen heranfliegen, begeben sich die mit stark bezahnten Fresszangen ausgerüsteten Ameisenarbeiter zu Fuss in die Blüthen und verwüsten dieselben durch Anfressen zarter Theile, nebenher lecken sie auch den Saft der Nectarien, an denen sie lange Zeit hindurch wie gebannt festhocken. Dementsprechend sind die Schlupfwespen, welche eine specielle Körperausrüstung zur Blumenausbeutung nicht besitzen, als allotrope, die Ameisen als dystrope oder blumenverwüstende Besucher zu betrachten. Hiermit steht in Uebereinstimmung — was bereits H. Müller hervorgehoben hat —, dass wohl einzelne Schlupfwespenblumen, aber keine Ameisenblumen, sondern viel-

[1]) Von der Schmarotzerfamilie der gepanzerten und metallglänzenden Chrysididen habe ich bis jetzt keinen Vertreter auf den Blumen des Bot. Gartens gefunden; ich habe überhaupt die Bemerkung gemacht, dass schmarotzende Blumenbesucher oft local gebunden auftreten (so die Apiden *Melecta*, *Coelioxys*, die Vespide *Chelonites*, die Sphegiden *Tiphia* und *Myrmosa* etc.).

mehr zahlreiche Schutzvorrichtungen gegen den Besuch von Ameisen[1]) in unserer einheimischen Pflanzenwelt zur Ausprägung gelangt sind. In Bezug auf die Schlupfwespenblumen (wie *Herminium Monorchis, Listera ovata*) wird die oben aufgestellte Regel von Neuem bestätigt, dass nämlich derartige allotropen Besuchern angepasste Blumen von einer sehr gemischten Gesellschaft aus verschiedensten Insektenordnungen aufgesucht werden, und dass auch die Bestäubungs- und Anlockungseinrichtungen derartiger Blüthen keineswegs mit denen von Bienen- oder Falterblumen auf gleiche Stufe zu stellen sind. So wird *Listera ovata* nach H. Müller[2]) ausser von Schlupfwespen auch von Bockkäfern (*Grammoptera*), *Herminium* nach George Darwin[3]) von Zwergschlupfwespen, kleinen Dipteren und Käfern besucht und erfolgreich befruchtet.

Die Blumenbesuche der Schlupfwespen im Bot. Garten fielen noch viel spärlicher aus als die der Grab- und Faltenwespen, indem überhaupt bisher nur 3 Arten (s. die Besuchslisten) von mir gefunden wurden. Viel häufiger kamen mir verschiedene Ameisenarten (vorwiegend *Lasius niger* L. und *Formica flava* Latr.) auf den Blumen des Gartens zu Gesicht; ich habe jedoch versäumt, die einzelnen Fälle zu notiren. Dass sich Ameisen durch starke Stacheln nicht von Blumen abhalten lassen, sah ich z. B. bei *Echinops xanthacanthus* Rgl. et Schmlh., an dessen grossstachligen Blüthenköpfen zahlreiche Exemplare von *Lasius niger* den zarten Grund der Einzelblüthen mit ihren Fresszangen bearbeiteten.

Auch die Blattwespen (*Tenthredinidae*), welche zu dem phytophagen Zweige der Hymenopteren gehören, stellten zu den Blumenbesuchern des Bot. Gartens ein verhältnissmässig geringes Contingent. Ich fing bisher folgende Arten: 1) *Allantus Scrophulariae* L., 2) *A. viennensis* Schr., 3) *Athalia Rosae* L., 4) *Hylotoma Berberidis* Schr., 5) *H. Rosae* Deg. und aus der Unterfamilie der Cephiden 6) eine unbestimmte *Cephus*-Art. Diese im Vergleich zu den Grab-, Falten- und Schlupfwespen schwerfälligen Thiere treffen nach Müller folgende Blumenauswahl (in $\frac{0}{0}$ ihres Gesammtbesuchs):

---

[1]) Als derartige Mittel sind besonders Isolirung der Blüthen durch Wasseransammlung in verwachsenen Blättern (*Gentiana lutea, Dipsacus laciniatus*), Bekleidung mit klebrigen Drüsenhaaren und Bildung von Leimspindeln durch A. Kerner (Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste. Wien 1876) nachgewiesen. Dieser ausgezeichnete Beobachter sammelte an einer einzigen Inflorescenz von *Viscaria viscosa* 64 Stück kleiner, meist herankriechender Insekten, an den klebrigen Blüthenaxen von *Silene nutans* bei Trins im Gschnitzthale über 60 verschiedene Arten (Ameisen, kleine Hymenopteren, Käfer, Aphiden, Dipteren etc.). Vgl. a. a. O. p. 26.

[2]) H. Müller, Befruchtung etc. p. 78 und 79.

[3]) Ch. Darwin, Die verschiedenen Einrichtungen etc. Deutsche Ausgabe von Carus. p. 52—53.

An Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig	79,1 %
„ Blumengesellschaften	18,2 „
„ Blumen mit völliger Honigbergung	2,7 „
An hellfarbigen Blumen	94,6 %
„ dunkelfarbigen „	5,4 „

Hiernach beuten die als allotrop zu bezeichnenden Blattwespen Blumen mit offen liegendem oder theilweise geborgenem Honig und von heller Färbung in extremem Grade, Blumengesellschaften und Blumen mit völlig geborgenem Honig, sowie dunkelfarbige Blumen in sehr schwachem Verhältniss aus. Als eine der höchsten Blumenleistungen einer Blattwespe beschreibt H. Müller[1]) das Benehmen von *Tenthredo notha* Kl. an *Achillea Millefolium*, dessen einzelne, 1 mm lange, mit Honig gefüllte Blumenröhrchen durch Abwärtsbewegen des Mundes von dem Insekt geleert wurden. Die Cephus-Arten fressen übrigens auch Pollen und ganze Antheren (so z. B. nach H. Müller *Cephus spinipes* Pz. an *Ranunculus acris* und *Sinapis arvensis*). Von den Beobachtungen im Bot. Garten ist erwähnenswerth, dass Blattwespen mehrfach auch an Bienen- oder Wespenblumen — allerdings ohne Erfolg — sich heranwagten. In einem Falle schien mir auch der wahrscheinliche Grund dieser Versuche einleuchtend zu sein, indem ich *Allantus Scrophulariae* an den Blüthen von *Scrophularia nodosa* — der Nährpflanze ihrer Larve[2]) — beschäftigt sah; sicherlich suchte die Blattwespe an der genannten Pflanze nur einen geeigneten Ort zur Eiablage.

Wirft man die Frage auf, in welcher Weise innerhalb der gesammten Ordnung der Hymenopteren die Entwickelung der Blumenthätigkeit stattgefunden haben mag, so kann man mit H. Müller[3]) zunächst an die stufenweise Steigerung der Brutversorgung innerhalb genannten Insektenstammes denken. Bei den phytophagen Blattwespen, welche mit ihrem Legebohrer Pflanzentheile anritzen, um ihre Eier abzusetzen, war kein Antrieb zu gesteigerter Bewegungsfähigkeit vorhanden; sie zeigen sich daher auch bei ihren Blumenbesuchen träge und ungeschickt, indem sie nur leicht erreichbaren Honig aufzufinden verstehen. Eine viel grössere Gewandtheit der Bewegungen, insbesondere auch beim Hineinkriechen in Schlupfwinkel, mussten die Ichneumoniden erlangen, sobald sich einmal die Gewohnheit, andere Insekten der Eiablage wegen anzubohren, bei ihnen befestigt hatte. Noch grössere Anforderungen

[1]) Befr. p. 394.

[2]) Ed. André, Spec. des Hyménopt. d'Europ. et d'Alg. T. I. (1882) p. 394.

[3]) H. Müller, die Entwickelung der Blumenthätigkeit der Insekten. Kosmos Bd. V p. 258—272 (Blumenthätigkeit der Wespen).

stellte die Brutversorgung bei den Grabwespen, indem diese nicht bloss wie die Schlupfwespen gewisse Thiere zu überfallen, sondern dieselben auch in gelähmtem oder getödtetem Zustande in ihre Bruthöhle zu schleppen haben. Sie haben daher auch grabende Gewohnheiten angenommen, können zusammenschliessende Theile auseinanderzwängen und in mannigfache Höhlen hineinkriechen. Diese Gewohnheiten befähigten sie auch bei der Blumenausbeutung zu gewandteren Leistungen, und sie sind demnach als die ersten Blumenzüchter zu betrachten. Die Familie der Grabwespen betrachtet nun H. Müller als den Ausgangspunkt der übrigen Hymenopterenfamilien (Ameisen, Faltenwespen und Bienen), und zwar denkt er sich die Ameisen „durch den Verlust der Flügel (bei den ☿) und durch Zersplitterung der Nahrungserwerbsthätigkeit weit unter die Grabwespen herabgesunken“, während bei den Faltenwespen durch allmähliche Zunahme der Körpergrösse und durch die bei ihnen eingetretene Staatenbildung der Nahrungsbedarf sich immer mehr steigerte, so dass sie trotz ihrer gemischten Kost einen blumenzüchtenden Einfluss gewonnen haben und die Ausprägung der Wespenblumen veranlassten. Endlich bei den Bienen wurden durch den Uebergang zu ausschliesslicher Blumennahrung auch für die Larvenauffütterung, durch die zunehmende Körpergrösse und durch die mit der Ausprägung zahlreicherer Arten immer stärker werdende Concurrenz Momente gegeben, welche die Neigung und Befähigung zur Ausbeutung immer tieferer Honigquellen und dementsprechende Steigerung der Rüssellänge beförderten. Als „Siegerin in diesem angestrengten Wettkampfe um die tiefsten Honigbehälter unter den einheimischen Bienen“ betrachtet H. Müller *Anthophora pilipes* mit ihrem 19—21 mm langen Rüssel. Er hebt ferner hervor, dass bei verschiedenen Bienen auch die „mannigfachsten mehr oder weniger ausgeprägten Blumenliebhabereien von entscheidendem Einfluss auf die Blumenauswahl“ gewesen sind. Bei den staatenbildenden Bienen endlich steigerte sich das Nahrungsbedürfniss soweit, dass sie neben starker Bevorzugung tiefer Honigbehälter auch wieder auf Blumen mit flacher geborgenem Honig zurückgreifen müssen, trotzdem aber haben Bienen und Hummeln durch Vervollkommnung ihres Pollensammelapparats, sowie durch Arbeitstheilung zwischen brutversorgenden und bruterzeugenden Weibchen (☿ und ♀) weitere Anpassungsschritte über die einsam lebenden Bienen hinaus gemacht, so dass sie die denkbar höchste Stufe der Blumenausnutzung erreicht haben.

Diesem nach H. Müller's Aufsatz: Ueber die Entwickelung der Blumenthätigkeit der Insekten entworfenen Idealbilde liegt die stillschweigende Voraussetzung zu Grunde, dass die Entwicklungstendenz des gesammten Hymenopterenstammes auf die möglichst vortheilhafte

Ausnutzung der Blumen und eine dementsprechende Steigerung der Rüssellänge, sowie überhaupt aller mit dem Blumenleben zusammenhängender Körpereinrichtungen und biologischer Gewohnheiten hingerichtet sei. H. Müller construirt innerhalb jeder Familie Formenreihen von niedriger zu höher angepassten Blumenbesuchern und denkt sich nun — wozu er auf Grund der Descendenztheorie berechtigt zu sein glaubt —, dass diese Formen auch in ihrer gegenseitigen Abstammung in derselben einseitigen Weise aus kurzrüssligen zu immer langrüssligeren, aus weniger blumentüchtigen zu immer blumengewandteren Species sich entwickelt hätten. Aber lässt sich denn ein Stammbaum auch nur eines einzigen Hymenopterenzweiges wie z. B. der Bienen auf Grund eines so einseitigen Entwicklungsschemas mit Aussicht auf irgend welche Wahrscheinlichkeit entwerfen? Müsste nicht ein solcher Stammbaum der Bienen auch allen übrigen morphologischen, systematischen und biologischen Beziehungen Rechnung tragen, auch denen, welche mit dem Blumenleben dieser Insekten in gar keiner Beziehung stehen? Und giebt es nicht zahlreiche Thatsachen, welche dafür sprechen, dass z. B. innerhalb der Bienenfamilie Momente gegen die von Müller so betonte Steigerung der Rüssellänge und der Körpergrösse wirksam gewesen sein müssen, da wenigstens bei unseren einheimischen Bienen die ganz überwiegende Mehrzahl von kleinem Wuchs und kurzrüsslig ist? Auch treten innerhalb jeder Bienengattung resp. Unterfamilie neben langrüssligeren und blumengewandteren kurzrüsslige, weniger geschickte Formen auf. Man muss zur Erklärung hiervon nach dem Müller'schen Entwicklungsschema entweder annehmen, dass diese beiden ungleichen Formenreihen auch von verschiedenen lang- oder kurzrüssligen Vorfahren abstammen, wodurch man zu polyphyletischen Gattungen gelangen würde, oder man muss für beide Reihen einen mittelrüssligen Stammvater construiren, von dessen Nachkommen nur die eine Gruppe eine Steigerung der Rüssellänge erfuhr, während die andere auf der ererbten Stufe stehen blieb. Letzteres widerspricht aber wieder der Annahme einer beständigen Steigerung der Rüssellänge, und da auch die Annahme polyphyletischer Gattungen voller Widersprüche ist, so bleibt nur die Annahme einer Divergenz der Stammformen nach mehreren, unter Umständen auch entgegengesetzten Richtungen übrig. Mit andern Worten: aus langrüssligen Stammformen konnten ebenso gut kurzrüsslige als aus letzteren erstere hervorgehen. Damit sind wir zu dem vollen theoretischen Gegensatz zu dem Entwicklungsschema Müller's gelangt. Dagegen steht thatsächlich fest, — und dafür konnten wir in einer früheren Arbeit mehrfache neue Bestätigungen beibringen —, dass mit der Steigerung der Rüssellänge auch eine gesteigerte Blumengewandtheit und Beschränkung auf tiefere Honigquellen in den meisten Fällen parallel

geht. Hieraus lässt sich aber für die Bienenstammformen nichts weiter als ein gleicher Parallelismus — nicht etwa eine Descendenz der langrüssligen Formen von kurzrüssligen — folgern. Und selbst jener Parallelismus erleidet in einigen, allerdings mehr untergeordneten Fällen eine Ausnahme. Ich habe bereits[1]) bei Besprechung der Apidenbesuche auf einige Thatsachen aufmerksam gemacht, welche ich als Fälle der „Heterotropie“ bezeichnete und die sich keineswegs durch blosse Verschiedenheit in der Geschmacksrichtung und etwaige besondere Liebhabereien der betreffenden Bienen erklären lassen, sondern in direktem Widerspruch mit der Theorie stehen. Aus allen diesen Gründen schien es mir zweckentsprechend, vorläufig bei den Thatsachen stehen zu bleiben und zunächst möglichst natürliche, unter sich vergleichbare Kategorieen von Blumenbesuchern nach dem thatsächlichen Befund ihrer Körperausrüstung und ihrer Blumenauswahl zu bilden. Als derartige Gruppen ergaben sich folgende:

1) Eutrope Blumenbesucher (sämmtliche Apiden mit Ausnahme von *Prosopis* und *Sphecodes*). Sie sind im Besitz von Gewohnheiten und Körpereinrichtungen, welche sowohl dem Zweck eigener Blumenausnutzung als auch dem ihnen an sich fremden Zwecke möglichst erfolgreicher Wechselbefruchtung der Blumen in hohem Grade entsprechen; sie führen daher auch ihre Blumenbesuche mit grosser Stetigkeit und Regelmässigkeit der Bewegungen aus. Ihnen kommt in der Pflanzenwelt eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit verschiedener, nur aus den Besuchen regelmässiger Bestäuber erklärbarer Blumeneinrichtungen und Blumenformen (Bienen- und Hummelblumen) entgegen. Die eutropen Formen zerfallen zunächst in polytrope und oligotrope Arten, die sich dann weiter je nach der Rüssellänge, der Art des Nahrungsbedürfnisses und anderen biologischen Momenten in verschiedene, selbst innerhalb des einzelnen Gattungskreises divergente Reihen ungleich angepasster Blumenbesucher theilen.

2) Hemitrope Blumenbesucher (*Prosopis, Sphecodes,* die Grabwespen und die einsam lebenden Faltenwespen). Die Ausrüstungen für erfolgreichen Blumenbesuch sind noch deutlich erkennbar, aber viel schwächer als bei der vorigen Gruppe ausgeprägt und meist nur einseitig auf die Gewinnung von Honig, nicht auch von Pollen gerichtet. Die Bewegungen beim Blumenbesuch sind zwar noch gewandt, aber lassen nicht mehr die Regelmässigkeit erkennen wie die der eutropen Formen. Besondere, ihnen angepasste Blumenformen sind spärlich und werden auch von Besuchern anderer Insektengruppen in stärkerem Verhältniss aufgesucht, als es bei Bienen- und Hummelblumen der Fall ist.

---

[1]) Vgl. meinen Aufsatz über Blumenbesuch von Insekten in Bd. III des Jahrbuchs.

3) Allotrope Blumenbesucher (die geselligen Vespiden, ferner die Ichneumoniden und Tenthrediniden). Besondere, nicht etwa im Gesammtbau der Gruppe mitgegebene Körperausrüstungen zum Blumenbesuch fehlen gänzlich oder sind nur ganz andeutungsweise erkennbar. Der Hauptunterschied gegen die vorige Gruppe liegt darin, dass sie neben den Blumenstoffen auch andere Nahrung in grösserem Umfange geniessen und gelegentlich auch blumenverwüstend (z. B. die *Cephus*-Arten) auftreten. Den allotropen Besuchern entsprechende Blumenformen (die s. g. Wespen und Schlupfwespenblumen) sind sehr spärlich entwickelt und keinesfalls als den genannten Insekten allein angepasst zu betrachten, wenn diese sich auch mit besonderer Vorliebe auf derartigen Blumen einfinden.

4) Dystrope Blumenbesucher (die Formiciden). Bei ihnen ist eine besondere, auf Zerstörung von Pflanzentheilen oder von Thierstoffen berechnete Körperorganisation (starke Entwickelung der Oberkiefer, Zähnelung derselben etc.) vorhanden, welche sich auch bei ihren gelegentlichen Blumenbesuchen geltend macht. Ihre Rolle als Blumenbestäuber ist demnach eine ganz untergeordnete und es kommen an Blumen wohl Schutzvorrichtungen gegen ihren Besuch, aber keine Anpassungen vor. Besonders interessant erscheint der Fall, dass auch bei vollkommen eutropen Formen auf secundärem Wege Einrichtungen erworben werden können (z. B. innerhalb der Apidenfamilie bei *Bombus mastrucatus*), welche ihre Träger unter besonderen Umständen auf Blumenverwüstung hinweisen. Dieser wohl als Atavismus zu deutende Fall kann als Pseudodystropie von der ächten Form derselben unterschieden werden.

Diese Gruppirung der Blumenbesucher scheint mir vor der Müller's mehr als einen Vortheil voraus zu haben, zumal den, dass sie theoretische Speculationen über die genetische Entwickelung der verschiedenen Insekten unberührt lässt und dieselben zunächst von rein entomologischen Forschungen abhängig macht. Selbstverständlich sind obige Gruppen nicht scharf gesondert zu denken, sondern durch Zwischenstufen und Uebergänge miteinander verbunden, wie ja auch wahrscheinlich innerhalb jedes einzelnen Hauptinsektenstammes die Entwickelung der Formen auseinander in verschiedenwerthiger Richtung stattgefunden haben mag. — Eine meiner weiteren Aufgaben wird es sein, die Brauchbarkeit der vorgeschlagenen Unterscheidung auch für die übrigen Blumenbesucher nachzuweisen.

III. Die Blumenbesuche der Dipteren.

Keine Insektenabtheilung ist für den eben geforderten Nachweis instruktiver als gerade diese. Bedenkt man, dass H. Müller in seinem

ersten Hauptwerk[1]) die gewiss nicht unrichtige Behauptung aufstellt, dass von den so überaus zahlreichen Zweiflüglern wahrscheinlich die Mehrzahl aller Arten an Blumen heranfliegt, so könnte man von diesen Besuchen etwa eine Bedeutsamkeit für die Blumenbefruchtung erwarten, die nur wenig hinter der der Bienen zurückstände. Allein beobachtet man dann z. B. irgend eine Muscide, etwa eine *Anthomyia*, *Scatophaga* oder dgl. bei ihrer Blumenthätigkeit, so wird man in den meisten Fällen eine grosse Unstetigkeit der Bewegungen, oft ein schnelles Abbrechen des Besuchs, Anfliegen auf ein Blatt oder auf den Erdboden, oft auch Besuch einer zweiten, völlig verschiedenen Blumenart bemerken können. Nicht selten sieht man z. B. im Frühjahr *Scatophaga*-Arten zwischen dem Honignaschen an Weidenkätzchen und dem Besuch von Kothhaufen in der Nähe der Weidenbüsche regellos und beliebig wechseln. Ein derartiges, für einen Blumenbestäuber immerhin eigenthümliches Benehmen mahnt doch zu vorsichtiger Unterscheidung. In der von Müller[2]) so trefflich auseinandergesetzten Organisation des Dipterenmundes[3]) haben wir vor allem eine Bildung zu erkennen, welche unabhängig von aller Blumennahrung sich entwickelt hat und in ihren Grundzügen allen Dipteren gemeinsam ist. Selbst ein verhältnissmässig langer Rüssel kann wie bei den Empiden durch anderweitige Lebensgewohnheiten wie z. B. Blutsaugen erworben und dann auch auf das Blumensaugen angewendet werden. H. Müller hat die hier in Betracht kommenden Momente in der Einleitung zum ersten Hauptwerk[4]) sehr wohl gewürdigt und folgende Fliegenfamilien der Brachycera als besonders ausgerüstete Blumenbesucher hervorgehoben:

1) Die Stratiomyiden, Tabaniden, Syrphiden und Musciden besitzen am Ende ihres oft in eine Kopfaushöhlung zurückziehbaren Rüssels Klappen (Endlippen), die mit parallelen Chitinleisten gleichmässig besetzt sind und bei vielen Arten ausserdem durch weiche, kissenartige Anschwellungen sich auszeichnen. Da die Arten dieser Familien (mit Ausnahme der Tabaniden) ausser der Honignahrung auch Pollen in der von Müller genauer beschriebenen Weise zu sich nehmen, so liegt es

---

[1]) Befruchtung etc. p. 33.

[2]) Ebenda p. 33—39.

[3]) Eine neuere Arbeit von E. Becher: Zur Kenntniss der Mundtheile der Dipteren. Denkschrift d. K. K. Akad. d. Wiss. zu Wien. Bd. XIV (1882) lässt manche Punkte in der Darstellung Müller's wieder zweifelhaft erscheinen; ihr Hauptverdienst liegt in der morphologischen Beschreibung der Mundtheile bei den einzelnen Dipterenfamilien. — Eine Arbeit von Kräpelin über den Muscidenrüssel (Zeitsch. f. wissensch. Zoologie. Jahrg. 1883) habe ich leider nicht berücksichtigen können.

[4]) Ich folge hier und im Folgenden aus praktischen Gründen überall der älteren Eintheilung, nicht der wissenschaftlicheren in Orthorapha und Cyclorapha.

nahe, in der erwähnten Rüsselstruktur eine Anpassung an Pollengewinnung[1]) und damit auch an ein mehr oder weniger ausschliessliches Blumenleben zu erblicken. Aussserdem nehmen die Arten obiger Familien auch Flüssigkeit verschiedenster Art auf und belecken feuchte, feste Stoffe.

2) Die nur saugenden *Empis*-Arten haben einen dünnen, geraden Rüssel, dessen Endklappen von festen Chitinblättern[2]) gebildet werden und der vorzugsweise in der Richtung von oben nach unten gebraucht wird. Das unter der Oberlippe liegende unpaare Chitinstück (Stechborste) dient bei ihnen sowohl zum Anbohren von saftreichem Gewebe als von Insekten, deren Blut sie saugen.

3) Die Bombyliden und Conopiden haben im Vergleich zu andern Dipteren einen mehr oder weniger verlängerten Rüssel und saugen ausschliesslich an Blumen, sind auch zum Anbohren saftreicher Gewebe befähigt. Die Endklappen ihrer Rüsselspitze werden von festen Chitinblättern gebildet, eine Zurückziehbarkeit des Rüssels in eine Aushöhlung der Kopfunterseite wie bei den Syrphiden etc. ist nicht vorhanden. Die Conopiden besitzen einen je nach Länge einfach oder doppelt eingeknickten, nach unten gerichteten Rüssel, während die langrüssligen *Bombylius*-Arten denselben nach vorn richten und ihn beständig zum Saugen bereit haben. Damit hängt ihre Gewohnheit zusammen, freischwebend den Rüssel in tiefe Honigbehälter einzuführen[3]).

Diese Uebersicht reicht wohl zur ersten Orientirung aus, entspricht aber nicht vollkommen den thatsächlichen Verhältnissen. Es ist z. B. ganz unmöglich, die Musciden mit ihren zahlreichen (nach Schiner 34) einheimischen Unterfamilien ohne Weiteres als wohlausgerüstete Blumenbesucher zu bezeichnen. Die Lebensweise und die Rüsselbildung in dieser gewaltig umfangreichen Familie ist ausserordentlich variabel. Neben zahlreichen Gruppen mit dickem häutigen Rüssel und breiten Endklappen giebt es Formen mit langem, weit vorstehendem Rüssel, deren Endklappen zugespitzt sind. Derartige Musciden sind bisweilen gierige Blutsauger

---

[1]) Becher nimmt (a. a. O.) keine Rücksicht auf dieses biologische Verhalten, sondern sagt nur (a. a. O. p. 11), dass die Endlippen bei allen Blumenfliegen (Stratiomyiden, Tipuliden, Musciden, Syrphiden) stark anschwellbar sind.

[2]) Nach Becher (a. a. O. Taf. III fig. 11) sind die Endlippen von *Empis* am Ende etwas verbreitert.

[3]) Von der zweiten Hauptabtheilung der Zweiflügler (*Dipt. nematocera*) haben die meisten wie z. B. die Mücken nur eine sehr untergeordnete Bedeutung für die Befruchtung; winzige Psychoden sind die Bestäuber gewisser Kesselfallenblumen (*Aristolochia*, *Arum*), sowie von *Adoxa* und *Chrysosplenium*. Auch manche Tipuliden sind häufige Blumenbesucher.

wie z. B. *Stomoxys calcitrans*[1]). Gewisse Musciden wie die *Scatophaga-*[2]) Arten mit ebenfalls hornartigem, vorn zugespitztem Rüssel leben von Excrementen, saugen aber auch an Blumen und tödten andere Insekten. Der Fliegenrüssel ist ein mindestens ebenso complicirter und leistungsfähiger Apparat wie das morphologisch von ihm ganz verschiedene Bienensaugrohr. Da die ganz überwiegende Mehrzahl der Musciden einen häutigen, mehr oder weniger dicken und langen, mit breiten Endklappen versehenen Rüssel besitzt und vorwiegend auf feuchte Stoffe vegetabilischer oder animaler Art angewiesen ist, können wir die Familie keineswegs im Allgemeinen als blumenbesuchend hinstellen. Mit mehr oder weniger grosser Ausschliesslichkeit kommen regelmässigere Blumenbesucher vielmehr nur in folgenden Unterfamilien vor: Phasinen, Gymnosominen, Ocypterinen, Phaninen, Tachininen, Dexinen, einigen Sarcophaginen (*Onesia, Sarcophaga*), Muscinen (z. B. *Graphomyia, Calliphora, Lucilia, Cyrtoneura*), Anthomyinen (*Aricia, Spilogaster, Anthomyia*), Scatophoginen, Ulidinen (*Ulidia*), Trypetinen (*Acidia, Trypeta, Urophora, Myopites, Oxyphora, Tephritis*) Sepsinen, Chloropinen (*Chlorops*) und einigen Drosophilinen; die Blumenbesuche von Arten der übrigen 20 Unterfamilien sind kaum der Rede werth. Innerhalb der grossen Muscidenfamilie finden sich nun bei einzelnen blumenbesuchenden Arten auch in ihren Mundtheilen Andeutungen, welche auf eine gesteigerte Blumenausbeutung hindeuten; so z. B. bei der Dexine *Prosena*[3]), die einen weit und horizontal aus dem Munde hervorragenden Rüssel mit sehr schmalen Endklappen besitzt und ein sehr regelmässiger Blumenbesucher ist. Aehnliches findet bei den Trypetinen[4]) statt, unter denen neben Gattungen mit kurzem Rüssel (*Oxyphora* etc.) solche auftreten, deren Rüssel stark verlängert und knieförmig zurückgeschlagen ist (*Myopites, Ensina*); ja innerhalb der Gattung *Tephritis* stehen Arten mit kurzem Saugorgan neben solchen mit kniеartig zurückgeschlagenem, verlängertem Rüssel. Aber dergleichen Fälle bilden jedenfalls nicht die Regel, und wir müssen aus dem Gesammtverhalten der Muscidenfamilie folgern, dass bei ihr die Blumenthätigkeit und eine derselben entsprechende Körperorganisation in ganz unregelmässiger Weise innerhalb

---

[1]) Nach Becher (a. a. O. p. 33) sind die Endlippen bei *Stomoxys* wenig ausgebildet, der eigentliche Stechapparat scheint die stark verhornte Unterlippe zu sein.

[2]) *Scatophaga* hat nach Becher (a. a. O. p. 34) eine besondere Einrichtung zum Festhalten kleiner Insekten, die in einer Reihe mehrspitziger Chitindornen an dem Chitinquerstab der Lippen besteht.

[3]) Vgl. die Abbildung bei Becher a. a. O. Taf. IV fig. 26.

[4]) Manche Trypetinen sind dadurch bemerkenswerth, dass sie als Larven und als Imago von der gleichen Pflanze ernährt werden; als Larven fressen sie in den Blüthenköpfen gewisser Compositen, auf deren Blüthen das vollkommene Insekt Honig saugt.

der einzelnen Unterfamilien und Gattungen sich entwickelt hat[1]). Von einem Parallelismus zwischen Descendenz und Rüsselausbildung kann keine Rede sein. Wir haben demnach die Musciden als eine allotrope Blumenbesuchergruppe aufzufassen, innerhalb welcher sporadisch die ersten Ansätze zu gesteigerter Blumenthätigkeit (z. B. erkennbar an dem stark verlängerten, bisweilen knieförmig zurückgeschlagenem Rüssel) gemacht werden. Wie andere allotrope Formen haben auch diese ihre ursprüngliche Nahrung (feste, feuchte Stoffe und Flüssigkeiten vegetabilischer oder animaler Art) mehr oder weniger beibehalten.

Aehnliches gilt von den Empiden, die in ihrer Lebensweise die Verwandtschaft mit andern Raubfliegen (Asiliden, Thereviden, Leptiden) nicht verleugnen können. Der Rüssel ist bei ihnen bald kurz, bald verlängert; er steht wagerecht nach vorn (*Hybos*) oder wird zurückgeschlagen (*Rhamphomyia*) oder steht senkrecht nach unten (bei einer Reihe von *Empis*-Arten). Blumenbesuchend — und zwar nur saugend, nicht pollenfressend — treten die Arten von *Rhamphomyia* und *Empis* auf; bei beiden Gattungen zeigt sich nicht selten eine eigenthümliche Befiederung der Beine, die unter Umständen für die Uebertragung des Pollens aus einer Blüthe in die andere Nutzen bringt, aber wahrscheinlich unabhängig vom Blumenleben erworben ist. Die Verlängerung des Rüssels bei *Empis* kann ebenfalls nicht als eine Anpassung an dasselbe betrachtet werden, sondern hängt offenbar mit der räuberischen Lebensweise dieser Insekten zusammen. Bei *Empis punctata* fand H. Müller hauptsächlich die Männchen Nektar saugend, während die Weibchen theils dasselbe thaten, theils andere Fliegen überfielen.

Die ebenfalls blutgierigen Tabaniden haben einen dicken, oft vorgestreckten Rüssel, der sich durch breite Endklappen von dem anderer Blutsauger auszeichnet. Bei *Tabanus* sind es besonders die Männchen[2]),

---

[1]) Becher (a. a O. p. 6) sagt in dieser Beziehung ganz allgemein: „Für die systematischen Beziehungen der einzelnen Gattungen kann die Bildung der Mundtheile nur wenig verwerthet werden, da ihre Umbildung eng mit der Lebensweise des Insekts zusammenhängt und oft sehr nahe stehende Formen in ihrer Ernährungsart von einander abweichen etc."

[2]) Ich beobachtete z. B. *Tabanus borealis* F. ♂ an *Imperatoria Ostruthium* (12. Juli 1881) im Heuthal im Ober-Engadin, — dieselbe Species ♂ an *Chaerophyllum aureum* (14. Juli 1881) im Val Muragl bei Pontresina — *T. tropicus* L. ♂ an der Blüthe von *Ajuga reptans*, Saugversuche machend (15. Mai 1878) bei Buckow und *T. rusticus* L. ♂ dto. an *Echium vulgare* bei Oderberg in der Mark (25. Juli 1878); auch ein blumensaugendes Weibchen fand ich einmal (*T. auripilus* Mg. *var. aterrimus*, 19. Juli 1882) auf *Daucus Carota* bei Bormio-Bad am Stilfser Joch. Sonst habe ich die Weibchen der genannten Arten immer nur an Felsen, Holzplanken u. dgl. sitzend oder Vieh umschwärmend gefunden. H. Müller citirt ebenfalls eine Reihe von *Tabanus*-Arten als Blumenbesucher.

welche die Gewohnheit angenommen haben, an Blumen zu saugen, während die Weibchen in der Regel Pferden und Rindern Blut abzapfen. Hiermit steht in Zusammenhang, dass die Männchen 2 Mundborsten (umgewandelte Kiefern) weniger haben als die Weibchen[1]) — ein deutlicher Einfluss der Lebensweise, da den nicht blutsaugenden Männchen das den Oberkiefern entsprechende Stilettpaar ähnlich wie andern blumensaugenden Fliegen wohl entbehrlich ist. Auf Grund dieses mehrfach (auch bei Culiciden) wiederkehrenden Verhältnisses hat H. Müller es im Einzelnen ausgemalt, wie etwa der Uebergang von blutsaugenden zu blumenbesuchenden Dipteren sich vollzogen haben mag. Uebrigens existirt bereits unter den Tabaniden neben exquisiten Blutsaugern (*Hexatoma, Haematopota, Chrysops*) eine Gattung, die bereits vorherrschend Blumen besucht (*Silvius* Mg.) Die Gattung *Pangonia* Latr. besitzt nach Becher (a. a. O. p. 23) sogar die Rüsselform von *Bombylius* und führt wahrscheinlich (wenigstens als ♂) ein ausschliessliches Blumenleben.

Noch einen Schritt weiter haben die Conopiden und Bombyliden gemacht, indem sie nur Blumennektar saugen. Der Rüssel der ersteren Familie zeigt die schon von Müller erwähnte einfache oder doppelte Knickung, welche an den Mechanismus des Bienenrüssels erinnert und übrigens auch schon bei geringerer Länge des Organs (z. B. bei *Sicus*) auftritt. Am extremsten zeigt sich die Rüssellänge bei *Occemyia*, welche sich nach Schiner[2]) bereits an die Ausbeutung honighaltiger Papilionaceen wie *Trifolium* heranwagt. Die Familie der Bombyliden[3]) beginnt mit kurzrüssligen Formen (*Lomatia, Anthrax, Argyromoeba*), deren Vorliebe für offene Honigblumen deutlich ausgesprochen erscheint, daneben steht eine Gattung mit kegelförmig vorgezogenem Untergesicht (*Exoprosopa*); ein lang vorstehender, horniger, mit schmalen Saugflächen versehener Rüssel findet sich bereits bei den *Ploas*-Arten, die jedoch noch im Sitzen saugen, während die Arten von *Bombylius, Systoechus* und *Dischistus* bei sehr raschem und gewandtem Fluge die bei Schwärmern wiederkehrende Gewohnheit angenommen haben, schwebend zu saugen und dabei in derselben Weise befruchtend zu wirken wie Falter. Sie besuchen daher auch gern Falterblumen — nach H. Müller in den Alpen z. B. die falterblüthige Form von *Primula farinosa, Asperula taurina, Silene nutans, Saponaria ocymoides* u. a. Aehnlich ausgerüstet

---

[1]) Ein ähnliches Verhältniss findet nach Fritz Müller bei *Paltostoma torrentium* (einer südamerikanischen Blepharoceride) statt, bei welcher ausserdem zwei Formen von Weibchen, eine blumenbesuchende und eine blutsaugende, zur Ausprägung gelangt sind. Vgl. Kosmos Bd. VIII p. 37—42. — Vgl. auch Becher (a. a. O. p. 22 u. p. 16).

[2]) Schiner, Diptera austriaea I. p. 382. — Eine Abbildung der Mundtheile s bei Becher (a. a. O. Taf. IV fig. 3).

[3]) Vgl. Becher a. a. O. p. 25.

erscheinen auch die kleinen Arten von *Phthiria*[1]) mit borstenförmigen, bogig nach vorn gerichteten Rüsseln und die der südeuropäischen Gattung *Usia*. Wie man sieht, haben sich bei Conopiden und Bombyliden der Blumenausbeutung unzweifelhaft angepasste Formen herausgebildet, welche um eine bedeutende Stufe höher als die blumenbesuchenden Musciden und Tabaniden stehen, und die wir demnach als hemitrop auffassen. Zur Eutropie sind auch die freischwebenden Bombyliden nicht gelangt, da bei ihren Besuchen eine regelmässige Pollenübertragung von Blüthe zu Blüthe nicht gesichert erscheint. Auch sind besondere „Wollschweberblumen" in unserer Flora nicht zur Ausprägung gelangt.

Vor den Conopiden und Bombyliden zeichnet sich die Familie der Schwebfliegen (Syrphiden) insofern aus, als ihre Arten mit Vorliebe Pollen verzehren. Um zu erfahren, ob sie denselben auch wirklich verschlucken, braucht man nur den Verdauungskanal z. B. einer an einer Blüthe gefangenen Cheilosia zu untersuchen. In der Regel wird man denselben dicht mit Pollenzellen ausgefüllt finden, deren entleerte Membranen auch noch in den Excrementen der Fliege nachweisbar sind. Die (übrigens auch vielen Musciden eigenthümliche) Gewohnheit des Pollenfressens neben der des Honigsaugens veranlasst die Schwebfliegen ähnlich wie die Apiden zu doppelter Blumenausbeute; der an den Blumen verübte Pollenraub kommt dabei kaum in Betracht, da sie niemals die Antheren selbst zu verzehren im Stande sind. Müller hat bereits auseinandergesetzt, in welcher Weise ihr Saugorgan beim Pollenfressen und Honiglecken verschieden funktionirt und nach beiden Richtungen entsprechend gebaut erscheint. Den in flacher Schicht dargebotenen Honig können die blumenbesuchenden Fliegen schon deshalb besser als z. B. langrüsslige Bienen aufnehmen, weil sie nur ihre Rüsselklappen glatt auf die honigabsondernde Fläche aufzudrücken brauchen, um eine reichliche Honigausbeute zu haben. Die Schwebfliegen insbesondere wissen sehr geschickt Pollen und Honig der Blumen sich zu Nutze zu machen und wirken daher auch in zahlreichen Besuchsfällen befruchtend, sofern nicht durch besondere Blumeneinrichtungen ihnen der Zugang zum Blüthenstaub oder zum Nektar verwehrt ist. Da sie ferner in der Art ihres Fluges an und über gewissen Blumen, wie Müller[2]) ausführlich beschreibt, ihr deutliches Wohlgefallen an denselben dokumentiren und ausserdem eine ganze Reihe von Blumeneinrichtungen ihnen vorzüglich gewidmet erscheint, so müssen wir sie mit den Conopiden und Bombyliden auf gleiche Anpassungsstufe stellen, obwohl sie nicht sämmtlich ein ausschliessliches Blumenleben führen und bisweilen, aber in viel

---

[1]) **Schiner** a. a. O. p. 66.

[2]) Anwendung etc. p. 80.

schwächerem Grade als die allotropen Musciden anderweitiger Nahrung nachgehen. Abstufungen der Anpassung sind innerhalb der Syrphidenfamilie deutlich erkennbar. Eine ganze Reihe von Arten ahmt zunächst in Färbung und Körpergestalt gewissen Bienen, Hummeln oder Wespen in auffallender Weise nach; *Eristalis tenax* wird z. B. von Unkundigen leicht mit einer Honigbiene, *Volucella bombylans* mit Hummeln, *Syrphus*- und *Chrysotoxum*-Arten mit Wespen verwechselt. Da die mit Wehrstachel versehenen Hymenopteren gefürchtete Blumenbesucher sind, so gewährt den sonst waffenlosen Fliegen die Nachahmung ihrer Feinde entschiedenen Schutz. Die bienen- oder wespenähnliche Färbung tritt mehr oder weniger ausgeprägt fast bei allen Arten der Syrphiden auf. Bei manchen Schwebfliegen kommt eine auffallend starke Körperbehaarung hinzu, wie sie auch den hoch angepassten Bienen (mit Ausnahme vieler Kuckucksbienen) im Gegensatz zu den kahlen Grabwespen eigenthümlich ist. Durch derartige Behaarung zeichnen sich z. B. der gelb, schwarz und weiss gefärbte *Eristalis intricarius*, die in der Färbung so variable *Volucella bombylans*, auch mehrere Arten von *Cheilosia* (z. B. Ch. *oestracea*), *Criorhina, Leucozona, Arctophila* u. a. aus. Einige Schwebfliegen haben eine Eigenthümlichkeit der Fühler erworben, welche für die Fliege nutzlos erscheint, für die Uebertragung des Pollens von Blüthe zu Blüthe jedoch von Bedeutung ist, nämlich eine mehr oder weniger starke Befiederung der Fühlerborste. Dieselbe findet sich besonders bei der Gattung *Volucella* ausgeprägt; die bogig herunterhängende Rückenborste der Fühler hat bei *V. bombylans* eine Länge von mehr als 2 mm, die Seitenfiedern von circa 1 mm; an den dichten Fiederhaaren findet man nicht selten zahlreiche Pollenkörner anhaftend. Da nun die Rückenborste den am weitesten vorspringenden Theil des Kopfes bildet, so wird die Fliege beim Anfliegen an Blumen — sofern die Construktion derselben dies zulässt, in zahlreichen Fällen Pollenkörner an der Narbe absetzen. Eine gleich starke Befiederung der Rückenborste findet sich z. B. auch bei *Sericomyia* und *Arctophila;* innerhalb der Gattungen *Cheilosia* und *Eristalis* kommen Arten mit nackter neben solchen mit gefiederter Rückenborste vor. Da letztere auch denjenigen Musciden eigenthümlich ist (Muscinen, Dexinen, schwächer ausgeprägt bei den Sarcophaginen, im Vorkommen wechselnd bei den Anthomyinen, Scatophaginen etc.), welche mehr oder weniger Blumenliebhaber sind, so hängt diese Einrichtung sicherlich mit dem Blumenleben ihrer Träger auch für den Fall zusammen, dass sie aus andern Ursachen ursprünglich entstanden sein mag. Dass die Befiederung der Borste für die Pollenübertragung von nachweisbarem Nutzen ist, habe ich bei *Volucella bombylans* mehrfach beobachtet. Dem gleichen Zweck dient auch die Behaarung des Untergesichts, welche bei vielen Syrphiden z. B. *Leucozona*, *Volucella*,

Sericomyia, Arctophila, schwächer bei *Eristalis*, wechselnd bei *Cheilosia* u. a. vorkommt[1]). Anpassungen, welche durch vervollkommnete Bergung des Rüssels erkennbar sind, erscheinen nicht selten; so haben die Gattungen *Bacha, Sphegina, Ascia, Spatigaster, Brachyopa, Arctophila, Criorhina* u. a. ein mehr oder weniger ausgehöhltes, am Rande aufgeworfenes oder kielförmiges Untergesicht, das sich z. B. bei dem Bestäuber (*Rhingia rostrata*) von *Iris Pseudacorus* sogar schnabelartig verlängert, um den bei dieser Fliege 11 mm langen Rüssel aufzunehmen. Die Rüssellänge der Syrphiden geht von dieser extremen Ausdehnung bei *Rhingia* z. B. bei *Volucella bombylans* schon auf 8 mm herunter, beträgt bei den *Eristalis*-Arten je nach ihrer Grösse 4—7 mm und sinkt bei kleinen Schwebfliegenarten bis auf 2 mm und weniger. Bei dieser ungleichen Ausrüstung ist es erklärlich, dass innerhalb der Familie auch ebenso grosse Ungleichheiten in der Ernährungsweise und in der Blumenauswahl stattfinden. Es wäre daher nothwendig, jede einzelne Syrphide auf ihre Allo- oder Hemitropie zu prüfen, wozu jedoch vorläufig das Beobachtungsmaterial über die betreffenden Blumenbesuche noch nicht umfangreich genug ist. Möglicherweise lässt sich eine continuirliche Uebergangsreihe von rein allotropen bis zu stark ausgeprägten hemitropen Formen aufstellen, ohne dass daraus ohne Weiteres eine Descendenz dieser Formen in gleicher Richtung zu folgern wäre.

Bei der Wichtigkeit, welche die Bestäubungseinrichtungen für die Erkenntniss der Wechselbeziehungen von Blumen und Insekten haben, ist es nothwendig, auch einen Blick auf die „Fliegenblumen“ zu werfen. Unter denselben hat Müller[2]) mindestens 5 verschiedenartige Kategorieen unterschieden, nämlich die meist schwarzbraun gefärbten, aasduftenden und Aasfliegen anlockenden Ekelblumen (*Asarum europaeum*, ausländische Aristolochien, Rafflesiaceen und *Stapelia*-Arten), die durch tropfenähnliche Scheinnektarien ausgezeichneten Täuschblumen (*Ophrys muscifera, Parnassia palustris*), die den Besucher in ein durch Haarreusen verschliessbares Gefängniss lockenden Kesselfallenblumen (*Arum maculatum*, *Aristolochia Clematitis*, *Pinguicula alpina*), die ihn durch Klemmmechanismen fesselnden und mit Pollen behaftenden Klemmfallenblumen (*Asclepias syriaca, Apocynum androsaemifolium*), endlich

[1]) Vielleicht gehört auch die bei zahlreichen blumenbesuchenden Fliegen auffallend starke Behaarung der Augen in dieselbe Kategorie von Anpassungen, obgleich es auch manche nicht blumenbesuchende Arten mit behaarten Augen giebt. Eine durch eine beliebige Ursache entstandene, aber für die Blumenbestäubung nützliche Einrichtung kann ja durch die natürliche Auslese erhalten und gefördert worden sein. Anhaften der Pollenkörner an den Augenhaaren findet man z. B. bei *Cheilosia*-Arten nicht selten.

[2]) Eine Uebersicht derselben hat Müller z. B. in dem Handbuch der Botanik. Herausgeg. von Schenk. Bd. I. p. 69—73 gegeben.

die kleinen Syrphiden und Musciden angepassten ächten Fliegenblumen (*Veronica Chamaedrys, Tozzia alpina, Viola biflora, Circaea*-Arten). Hieran schliessen sich ausserdem noch einige Blumen mit offenliegendem Honig, deren Blumenblätter durch zierliche Sprenkelflecke ausgezeichnet sind (*Saxifraga rotundifolia, stellaris* und andere *Saxifraga*-Arten) und welche von zahlreichen Fliegen besucht und erfolgreich bestäubt werden (Sprenkelblumen) und eine andere Reihe von Blumen derselben Kategorie, welche sich durch trübgelbe oder gelbe Färbung, sowie starken, unangenehmen Geruch als Uebergänge zu Ekelblumen dokumentiren (*Ruta graveolens, Evonymus* etc.). Zwischenstufen kommen übrigens auch unter den übrigen genannten Fliegenblumen vor; so stellt *Paris* eine Zwischenform zwischen einer Ekel- und einer Täuschblume, *Arum maculatum* eine solche zwischen einer Ekel- und einer Kesselfallenblume dar. Bemerkenswerth erscheint es ferner, dass die Mehrzahl der einheimischen Fliegenblumen entweder auf einen mechanischen Zwang (Klemm- und Kesselfallenblumen) oder auf eine Täuschung der Besucher (Ekel- und Täuschblumen) hin angelegt erscheint, obgleich nicht ausgeschlossen ist, dass an gewissen Ekelblumen die Besucher auch eine ihnen conforme Nahrung finden; die Anpassung speculirt hier gewissermassen auf die Dummheit der Blumenbesucher. Nur eine Minderzahl von Fliegenblumen — und zwar besonders diejenigen, deren Verwandte hoch angepasste Blumenformen (Scrophulariaceen, Violaceen) hervorzubringen pflegen, entwickelt Einrichtungen, welche nur von geübten Blumengästen wie besonders den Schwebfliegen in einer für die Befruchtung günstigen Weise in Funktion gesetzt werden können, wie die Drehvorrichtung an den Staubgefässen von *Veronica Chamaedrys* und *Circaea.* Ausser diesen ist wohl keine einzige Fliegenblume bekannt, bei welcher nicht auch Besucher aus anderen Insektenklassen — sofern sie nur den betreffenden Fliegen ähnliche Gewohnheiten und Körpereigenthümlichkeiten besitzen, — in gleicher Weise für den Zweck der Bestäubung Verwendung finden. Dies beweist uns wieder, dass eine völlige Parallelstellung der Fliegenblumen mit Bienen- und Falterblumen, sowie der Fliegen selbst mit hoch angepassten Bienen und Faltern nicht zulässig ist.

An diese Erörterungen knüpft sich naturgemäss die Frage, inwiefern dieselben durch die statistischen Erhebungen über den faktischen Blumenbesuch der verschiedenen Fliegengruppen bestätigt oder widerlegt werden. Da ich im Bot. Garten Notizen über circa 700 Fliegenbesuche gesammelt habe, so giebt dies ein ziemlich ausreichendes Vergleichsmaterial zu den Parallelbeobachtungen Müller's. Im Ganzen kamen mir bis jetzt 68 Dipteren-Arten als Blumenbesucher des Gartens zu Gesicht, welche sich in folgender Weise auf die verschiedenen Familien vertheilen:

Diptera brachycera.

Bombylidae: 1) *Anthrax morio* L. —

Conopidae: 2) *Myopa testacea* L. —

Empidae: 3) *Empis trigramma* Mg. — 4) *Hilara maura* F. —

Muscidae: 5) *Anthomyia* spec. — 6) *Calliphora erythrocephala* Mg. — 7) *C. vomitoria* L. — 8) *Chloria demandata* F. — 9) *Cynomyia mortuorum* L. — 10) *Echinomyia fera* L. — 11) *E. tesselata* F. — 12) *Graphomyia maculata* Scop. — 13) *Lucilia caesar* L. — 14) *L. silvarum* Mg. — 15) *Ocyptera brassicaria* F. — 16) *Onesia floralis* Rob. — 17) *O. sepulcralis* Mg. — 18) *Pollenia rudis* F. — 19) *Pyrellia cadaverina* L. — 20) *Sarcophaga albiceps* Mg. — 21) *S. carnaria* L. — 22) *Sarcophila latifrons* Fall. — 23) *Scatophaga merdaria* F. 24) *S. scybalaria* L. — 25) *S. stercoraria* L. — 26) *Sepsis annulipes* Mg. — 27) *Spilogaster duplicata* Mg. — 28) *S. urbana* Mg. — 29) *Tephritis elongatula* Lw. —

Stratiomydae: 30) *Chrysomyia formosa* Scop. — 31) *Stratiomys longicornis* Scop.

Syrphidae: 32) *Ascia podagrica* F. — 33) *Ceria conopsoides* L. — 34) *Cheilosia pulchripes* Lw. (?) — 35) *Cheilosia* sp. — 36) *Chrysogaster coemetoriorum* L. — 37) *Didea intermedia* Lw. — 38) *Eristalis aeneus* Scop. — 39) *E. arbustorum* L. — 40) *E. intricarius* L. — 41) *E. nemorum* L. — 42) *E. sepulcralis* L. — 43) *E. tenax* L. — 44) *Helophilus floreus* L. — 45) *H. pendulus* L. — 46) *H. trivittatus* L. — 47) *Melanostoma mellina* L. — 48) *Melithreptus menthastri* L. — 49) *M. scriptus* L. (incl. *M. dispar* Lw.) — 50) *Pipiza bimaculata* Mg. (?) — 51) *P. chalybeata* Mg. — 52) *P. festiva* Mg. — 53) *Platycheirus albimanus* F. — 54) *P. peltatus* Mg. — 55) *P. scutatus* Mg. — 56) *Syritta pipiens* L. — 57) *Syrphus albostriatus* Fall. (incl. *E. confusus* Egg.) — 58) *Syrphus cinctellus* Zett. (?) — 59) *S. balteatus* Deg. — 60) *S. corollae* F. — 61) *S. luniger* Mg. — 62) *S. pyrastri* L. — 63) *S. ribesii* L. — 64) *Volucella pellucens* L. —

Diptera nematocera.

Bibionidae: 65) *Bibio hortulanus* L. — 66) *B. laniger* Mg. — 67) *B. marci* L. — 68) *Dilophus vulgaris* L. —

Es überwiegen in dieser Liste die Musciden- und Syrphidenarten ganz bedeutend, was von vornherein nach den vorausgehenden Erörterungen erwartet werden durfte. Auffallend erscheint nur die Spärlich-

keit der Bombyliden und Conopiden, deren Arten vorwiegend zu den local gebundenen Formen zu gehören scheinen.

In der folgenden Tabelle sind die von Müller und mir beobachteten Blumenbesuche oben genannter 68 Dipterenarten in der Art zusammengestellt, dass die Besuche der allotropen Formen (d. h. der Musciden, Empiden, Stratiomyden und Bibioniden) denen der hemitropen Formen (den Bombyliden, Conopiden und Syrphiden) gegenübergestellt und die Besuche beider Reihen an den verschiedenen Blumenkategorieen (Po = Windblüthen und Pollenblumen, A Blumen mit offenem Honig, AB Blumen mit theilweise geborgenem Honig, B Blumen mit völlig geborgenem Honig, B[1] Blumengesellschaften, H Bienen- und Hummelblumen, F Falterblumen) in Procenten des Gesammtblumenbesuchs[1]) ausgedrückt sind.

Besuche allotroper Dipteren.

	Po	A u. AB[2])	B	B[1]	H	F
Nach den Beobachtungen Müller's	3,4	61,2	19,3	15,2	0,9	—
Nach den Beobachtungen im Bot. Garten	0,5	20	13,2	64,8	1	—

Besuche hemitroper Dipteren.

	Po	A u. AB	B	B[1]	H	F
Nach den Beobachtungen Müller's	11,5	41,2	17,9	25,9	2,5	1
Nach den Beobachtungen im Bot. Garten	2,3	16,2	9,4	64,5	6	1,6

Aus der Vergleichung geht — und zwar übereinstimmend nach den Beobachtungen Müller's und den meinen — hervor, dass bei den Blumenbesuchen der höher angepassten (hemitropen) Formen eine merkbare Steigerung im Besuch von Pollenblumen, Bienen- und Falterblumen einerseits, sowie eine Abnahme im Besuch von Blumen mit flacher geborgenem oder offenem Honig andrerseits constatirbar ist. Es wird dies verständlich, wenn man sich erinnert, dass die Syrphiden neben dem geschickteren Honigsaugen auch die Gewohnheit des Pollenfressens in höherem Grade angenommen haben als andere Fliegenfamilien (Musciden etc.). Dagegen stimmen die Verhältnisszahlen der einzelnen Besuchskategorieen nach Müller und meinen eigenen Beobachtungen durchaus nicht in der Weise

[1]) Die Beobachtungen Müller's umfassen 229 Besuche allotroper und 671 Besuche hemitroper Arten, die meinigen 190 Besuche allotroper und 506 hemitroper Arten.

[2]) Dieser Kategorie wurden auch die wenigen, in Betracht kommenden Fliegenblumen zugezählt.

überein wie dies bei den Apiden stattfand. Die von den Zweiflüglern getroffene Blumenauswahl ist vielmehr im Allgemeinen eine ungleichmässige und springende. Nach den Beobachtungen Müller's bevorzugen die Dipteren am meisten Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig, im Botanischen Garten suchten sie dagegen Blumengesellschaften am liebsten auf. Dasselbe geht auch aus folgender Totalübersicht der Dipterenbesuche nach Müller's und meinen Besuchslisten hervor. Es fanden nämlich unter 100 Blumenbesuchen der im obigen Verzeichniss genannten Arten statt:

	Nach Müller.	Nach Beobachtungen im Bot. Garten.
An Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig	46,4 Bes.	19,0 Bes.
= Blumengesellschaften	23,1 =	63,1 =
= Blumen mit völlig geborgenem Honig . .	18,2 =	10,2 =
= Windblüthen und Pollenblumen	9,5 =	2,0 =
= Bienenblumen	2,0 =	4,5 =
= Falterblumen	0,8 =	1,2 =
An hellfarbigen Blumen	75,8 Bes.	66,9 Bes.
= dunkelfarbigen = ...	24,2 =	33,1 =

Die Anomalie der Auswahl im Bot. Garten besteht also hauptsächlich in der ausserordentlich starken Bevorzugung der Blumengesellschaften vor den Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig in ähnlicher Weise, wie dies bereits in meiner vorangehenden Arbeit für die Apiden gezeigt wurde. Suchen wir den Gründen dieser Erscheinung wie früher näher zu kommen, indem wir die Blumenbesuche an Pflanzen verschiedener geographischer Abstammung gesondert betrachten, so ergiebt sich folgendes.

Auslese der Dipteren unter Blumen verschiedener geographischer Herkunft.

	Unter je 100 Blumenbesuchen an Pflanzen derselben Zone fanden statt:		
	An Pflanzen der Zone I. (Mitteleuropäisch-asiatisch.)	An Pflanzen der Zone II. (Südeuropäisch-orientalisch.)	An Pflanzen der Zone III. (Nordamerikanisch-japanisch.)
An Blumengesellschaften . .	44,7 Bes.	49 Bes.	91,3 Bes.
= Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig	31,1 =	27,8 =	0,4 =

	An Pflanzen der Zone I. (Mitteleuropäisch-asiatisch.)	An Pflanzen der Zone II. (Südeuropäisch-orientalisch.)	An Pflanzen der Zone III. (Nordamerikanisch-japanisch.)
An Blumen mit völlig geborgenem Honig . . .	15,9 Bes.	7,6 Bes.	4,4 Bes.
„ Bienenblumen	5,1 „	10,5 „	1,4 „
„ Windblüthen und Pollenblumen	2,3 „	— „	2,1 „
„ Falterblumen	0,9 „	4,8 „	0,4 „
An hellfarbigen Blumen . .	75,1 Bes.	58,6 Bes.	59,8 Bes.
„ dunkelfarbigen „ . .	24,9 „	41,4 „	40,2 „

Die zahlreichen Blumengesellschaften der nordamerikanischen Compositen veranlassen im Bot. Garten demnach die Dipteren (wie auch die Apiden) zu anomaler Steigerung des Besuchs. Aus diesem Grunde stimmen die Besuche der Zweiflügler an einheimischen Blumen (Pflanzen der Zone I) auch besser mit den von Müller gefundenen Verhältnisszahlen (vgl. die vorige Tabelle) überein als dies der Fall ist, wenn sämmtliche Besuche — auch die an ausländischen Blumen — in Betracht gezogen werden. Die Abweichungen bleiben aber trotzdem stärker als wir sie bei den Apiden gefunden haben, indem nicht bloss die Procentzahlen selbst, sondern auch ihre Reihenfolge geändert erscheint. Es liegt hierin ein deutlicher statistischer Beweis dafür, dass die Fliegenbesuche an die Regelmässigkeit der Bienenbesuche nicht heranreichen, und die Unterscheidung der Fliegen als höchstens halb angepasster Blumenbesucher im Gegensatz zu den eutropen Bienen eine naturgemässe ist. Für die Theorie Müller's liefern die von mir erhaltenen Zahlen trotz ihrer Abweichungen immerhin eine bemerkenswerthe Bestätigung; denn es hätten ja bei vollkommener Regellosigkeit der Auswahl ebenso gut die Bienenblumen oder die Blumen mit völlig geborgenem Honig ein zufälliges Maximum des Besuchs erfahren können. Ebenso entspricht die Farbenauswahl der Fliegen — d. h. in diesem Falle die Bevorzugung weisser oder gelber Blumenfarben — durchaus den Aufstellungen Müller's.

Ich kann es mir hier nicht versagen, daran zu erinnern, dass ich selbst bei Beginn meiner Untersuchungen ein durchaus anderes Resultat meiner statistischen Erhebungen — ganz besonders auch bei den Besuchen der Fliegen — erwartet hatte. Ich glaubte bei der bekannten Unstetigkeit dieser Blumengäste, bei ihrem fortwährendem Wechsel im Niederlassen an scheinbar beliebigen Blüthen, mit den Ergebnissen Müller's principiell unvereinbare Zahlen erhalten zu müssen. Da ich die Auszählung meiner Beobachtungen erst nach mehrjähriger Fortsetzung

derselben in Angriff nehmen konnte, war ich verhindert, unbewusst etwa die Beobachtungen nach der einen oder andern Richtung einseitig vorzunehmen: ich sammelte die Einzelfälle eben ohne jedes Vorurtheil nur mit dem Bestreben, möglichst viele Pflanzen in den Kreis der Beobachtung zu ziehen und deren Besucher möglichst vollständig festzustellen. Die statistische Auszählung geschah überhaupt erst bei der Niederschrift meiner vorangehenden und dieser Arbeit. Die für mich selbst oft überraschende Bestätignng der Müller'schen Verhältnisszahlen — wobei selbstverständlich weniger der absolute Werth dieser Zahlen, als ihre Aufeinanderfolge massgebend ist — liefert einen schlagenden Beweis für die Brauchbarkeit der statistischen Methode. Besonders scheint der Einwurf, dass bei derselben, indem nur die Besuchsfälle für verschiedene Arten, nicht auch die der Individuen, gezählt werden, ein unrichtiges Bild von der Besucherzahl einer Blumenart erhalten werden müsse, nicht stichhaltig zu sein. Aus den statistischen Erhebungen ergiebt sich vielmehr eine der merkwürdigsten biologischen Beziehungen zwischen Insekten und Blumen, indem trotz aller scheinbaren Regellosigkeit und Willkür im Aufsuchen der Blumen doch immer wieder ein mehr oder weniger starkes Gebundensein der Insekten an gewisse Blumenkategorieen (nicht Blumenspecies) auch unter abweichendsten äusseren Bedingungen sich unverkennbare Geltung verschafft. Wenn man da nicht eine im Voraus prästabilirte Harmonie zwischen Blumen und Insekten annehmen will, dann bleibt als einzig mögliche Erklärung eben nur die auf Darwin fussende Theorie Müller's übrig.

Der allgemeinen Erörterung der Fliegenbesuche schliesse ich noch den Hinweis auf einige bemerkenswerthe Einzelfälle an, welche ich im Bot. Garten zu beobachten Gelegenheit hatte. Trotz der Unstetigkeit, mit welcher Fliegen im Allgemeinen ihre Blumenbesuche ausführen, treten bei manchen Arten doch auch ganz ausgeprägte Liebhabereien hervor. Müller hat bereits für mehrere Dipteren z. B. für *Eristalis intricarius*[1]), für *Syritta pipiens*[2]) und einige andere Syrphiden Beobachtungen mitgetheilt, nach welchen das bekannte andauernde Schweben dieser Insekten über gewissen Blumen, ihr plötzliches Herabschiessen auf dieselben und die beständige Wiederholung dieser Spiele der Ausdruck besonderen Wohlgefallens an diesen Blumen oder Blumenfarben zu sein scheint; gleichzeitig hat Müller[3]) dies auffallende Benehmen der Schwebfliegen an Blumen mit den ähnlichen Bewegungen der Männchen bei ihren Liebeswerbungen um die Weibchen in Beziehung gebracht, indem

---

[1]) Befruchtung etc. p. 118.

[2]) Ebenda p. 286.

[3]) Anwendung etc. p. 80.

er sich erstere Gewohnheit aus letzterer entwickelt denkt. Eine Liebhaberei dieser Art habe ich im Bot. Garten z. B. für *Ascia podagrica* F. an *Saxifraga Aizoon*, für *Syritta pipiens* L. an *Saxifraga decipiens* u. a. bemerkt, also gerade an Pflanzen, deren Blumen auch nach H. Müller als dem Fliegenbesuch halb angepasst erscheinen. Die schöne *Volucella pellucens* zeigte eine besondere Vorliebe für *Scabiosa*-Blüthen, *Syrphus pyrastri* eine gleiche für purpurne Blumenfarben (*Geranium*, *Lythrum*), die *Pipiza*-Arten suchten gern blaue Blumen auf. Eine unverständliche Liebhaberei trieb *Syritta pipiens* mit der gelbblüthigen *Phaca alpina*, deren Blumen von zahlreichen Exemplaren dieser Art umschwärmt wurden, ohne dass ihnen eine Honig- oder Pollenausbeute gelang, während die Farbe resp. ein specifischer Geruch sie anzulocken schien. Alle derartigen Beobachtungen zeigen, dass auch bei den Fliegen bereits exclusivere Neigungen sich geltend machen, deren fortgesetzter Einfluss auf die stetig vorgezogenen Blumenformen sicherlich nicht wirkungslos bleibt. Die Vorliebe der Aasfliegen für Ekelblumen zeigte sich im Bot. Garten u. a. bei *Calliphora erythrocephala* sehr deutlich, die gern die grünlichen, übelriechenden Blumen von *Evonymus latifolius* aufsuchte; in einem Falle war ich erstaunt, diese Fliege auch in tiefere Blumenglocken sich begeben zu sehen, und zwar in die schwarzpurpurnen herabhängenden Blüthen von *Fritillaria Kamtschatcensis Gaul.*, in welche die Fliege von unten her hineinkroch, um zu den Nektarien zu gelangen. Bei dem Vorüberkriechen an den Staubbeuteln behaftete sie sich besonders den mit Borstenhaaren besetzten Thorax stark mit Pollen; es war hier ohne Zweifel die charakteristische Farbe der Blume das Hauptanlockungsmittel. Interessant schien es mir auch, dass die unscheinbaren Blüthen des fliegenfangenden *Apocynum androsaemifolium* [1]) nicht selten von Fliegenarten aufgespürt wurden, die sich dann zu ihrem Verderben in dem Klemmapparat der Blüthe fingen. Folgende Arten fand ich in todtem Zustande oder noch zappelnd mit ihrem Rüssel festgeklemmt: *Onesia floralis, Platycheirus scutatus*, *Anthomyia* spec., *Syritta pipiens* und *Melanostoma mellina* [2]). — Weitere Nachweise über die im Bot. Garten beobachteten Fliegenbesuche bringen die am Schluss dieser Abhandlung zusammengestellten Besuchslisten. Der leichteren Orientirung wegen stellen wir die

---

[1]) Vgl. F. Ludwig: Ueber die Bestäubungseinrichtungen und die Fliegenfalle des Hundskohls. Kosmos Bd. VIII. p. 182—85.

[2]) Ausserdem fand ich im Grunde der Blüthe als unnütze Blumengäste zwei Käfer, einen *Meligethes* und *Anobium striatum*. Bienen und grössere Syrphiden, welche nach Ludwig die normalen Befruchter der Blüthe sind, habe ich auch bei längerem Suchen nicht bemerkt. Auch blieben die Blüthen des von mir untersuchten Exemplars von *Apocynum* überhaupt unbefruchtet, wodurch sich die von Ludwig angegebene Selbststerilität der Pflanze bestätigt.

im Vorhergehenden unterschiedenen Hauptgruppen der blumenbesuchenden Dipteren noch einmal kurz zusammen:

1) Hemitrope Arten (Conopiden, Bombyliden, Syrphiden). Sie lassen theils im Bau des Rüssels, theils in ihrer übrigen Körperorganisation (Behaarung des Körpers, Befiederung der Fühlerborste, Bildung des Untergesichts etc.), theils in ihren Lebensgewohnheiten (Pollenfressen, Schwebespiele) direkte Anpassungen an das Blumenleben erkennen, stehen jedoch wegen Unregelmässigkeit und Unstetigkeit ihrer Besuche um eine Stufe hinter den eutropen Blumenbesuchern zurück. Statistisch lässt sich der höhere Grad ihrer Anpassung gegenüber den Musciden und andern blumenbesuchenden Fliegen deutlich nachweisen. Die ihnen entsprechenden Blumenformen sind die einzigen Fliegenblumen, welche die Geschicklichkeit der Besucher in Anspruch nehmen.

2) Allotrope Arten (Musciden, Empiden, Tabaniden, Stratiomyden). Die dem Blumenbesuch dienenden Körperausrüstungen sind theils sehr schwach ausgeprägt (Musciden), theils sind sie, wenn ihnen eine stärkere Entwicklung wie dem Rüssel der Empiden zu Theil wurde, durch eine ursprünglich abweichende Lebensweise (Blutsaugen der Empiden und Tabaniden) erworben. Ihr Blumenbesuch erfolgt nicht mit der Ausschliesslichkeit der vorigen Gruppe, sondern sie gehen vielfach auch anderweitigen Nahrungsquellen nach. In der Auswahl der Blumenkategorieen macht sich ein starkes Schwanken geltend, indem sie bald offene Honigblumen, bald Blumengesellschaften überwiegend aufsuchen. Die ihnen angepassten Blumenformen erscheinen besonders auf Täuschung oder mechanischen Zwang der Besucher hin eingerichtet.

IV. Die Blumenbesuche der Falter.

Mit den Dipteren haben sich auch die Falter nach H. Müller[1]) aus dem gemeinsamen Stamm der Phryganiden — wenn auch aus verschiedenen Zweigen desselben — entwickelt, und wie jene eine in der ganzen Ordnung im Ganzen übereinstimmende Organisation der Mundtheile festgehalten, für welche die Umbildung der Unterkiefer zu zwei

---

[1]) H. Müller: Ueber die Anwendung der Darwin'schen Theorie auf Blumen und blumenbesuchende Insekten. Verh. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westfal. 26. Jahrg. (1869) p. 58. — Die Urverwandtschaft der Schmetterlinge mit den gegenwärtig vorhandenen Phryganiden zeigt sich ausser in gewissen morphologischen Uebereinstimmungen (Geäder und Beschuppung der Flügel, Schienenbedornung, Mundtheile, Bau der Larven) vor allem darin, dass es noch heute Falter (z. B. die Bombyciden *Psyche*, *Epichnopteryx*, *Fumea* und die Tineiden *Talaeporia*, *Solenobia*, *Lypusa*, die Pyraliden *Cataclysta* und *Hydrocampa*) giebt, deren Larven wie die der Köcherfliegen in einem selbstgefertigten Sack stecken. Auch führen einige Raupen ein Wasserleben z. B. die Bombycide *Phrag-*

hohlen, spiralig aufrollbaren Fäden und die starke Entwicklung der Lippentaster bei gänzlicher oder theilweiser Verkümmerung der übrigen Mundtheile charakteristisch erscheint. Ueber die Descendenzbeziehungen der Schmetterlinge masse ich mir kein eigenes Urtheil zu[1]); soviel steht jedoch fest, dass sie schon von ihren Stammeltern her saugende Gewohnheiten ererbt und früh eine Struktur der Mundtheile angenommen haben müssen, welche für die Gewinnung des Honigs aus langröhrigen Blüthen sehr geeignet erscheint, dagegen das Verzehren von Pollen ganz unmöglich macht. In Bezug auf die Ausbildung des Saugrüssels kommen nun bei den Schmetterlingen alle möglichen Abstufungen zwischen rudimentärer Ausbildung und ausserordentlicher Verlängerung vor, und zwar zeigt sich, dass auch innerhalb derselben Familie die grössten Schwankungen in dieser Beziehung auftreten; so finden sich z. B. unter den langrüssligen Sphingiden Formen mit ganz kurzem Rüssel wie *Smerinthus tiliae.* Diese Ungleichheit der Rüssellänge innerhalb der Familienkreise zeigt deutlich, dass die Descendenz der Schmetterlinge keinesfalls in gleicher Richtung mit der Steigerung der Blumentüchtigkeit erfolgt sein kann, wie dies H. Müller für die Apiden behauptet. Als im Allgemeinen kurzrüsslige Familien sind die Bombyciden (Rüssellänge bei den von Müller in dieser Beziehung gemessenen Arten 1—10 mm), die Pyraliden (Rüsselllänge 4—9 mm), die Zygaeniden (7—11 mm), von Tagschmetterlingen die Lycaeniden (Rüssellänge 4—11 mm) und *Melitaea*-Arten (5—12 mm) zu bezeichnen. Eine grössere Rüssellänge erreichen zunächst die Eulen (7—16 mm), von Tagschmetterlingen die Satyriden ($6\frac{1}{2}$—14 mm), die Hesperiden (7—16 mm), die *Argynnis*-Arten (9 bis 16 mm), die Pieriden (10—16 mm), dann folgen die *Vanessa*-Arten (13—17 mm) und die Papilioniden (10—20 mm); die längsten Rüssel entwickeln schliesslich die Sphingiden, unter denen Arten wie *Sphinx ligustri* mit 37—42 mm langen und *Sphinx Convolvuli* mit 70—80 mm langem Rüssel auftreten. Letztere Längen kommen übrigens an Blumenröhren einheimischer Pflanzen gar nicht vor und scheinen auf südeuropäischem Terrain erworben zu sein. Die Blumenauswahl der Falter im Allgemeinen scheint sich in einer mit ihrer Rüssellänge parallelen

---

motoecia arundinis Hb., die Pyralide *Paraponyx*, deren Raupe kiemenartige Anhängsel besitzt, sowie die ebenfalls zu den Zünslern gehörigen Gattungen *Hydrocampa*, *Cataclysta* und *Acentropus*; bei letzterer Gattung, deren Raupe ebenfalls Kiemen trägt, soll sogar das fast ungeflügelte Weibchen beständig im Wasser leben und bei der im Wasser erfolgenden Begattung das Männchen hinunterziehen (s. Heinemann. Schmetterl. Deutschl. u. d. Schweiz. II. Abth. Bd. I. p. 108).

[1]) Die ältesten fossilen Schmetterlinge (aus dem braunen Jura) gehören der Familie der Cossiden an (*Palaeocossus jurassicus* Oppenheim, *Phragmatoecites Damesii* Opp.). Vgl. Oppenheim, Die Ahnen unserer Schmetterlinge etc. Berl. Entom. Zeitsch. Bd. 29. p. 333.

Reihe[1]) zu bewegen, indem die langrüssligeren auch die tieferen Honigquellen in stärkerem Grade aufsuchen. Unter allen Faltern sind zweifellos die Sphingiden die bestangepassten Blumenbesucher, was sich nicht bloss in ihrer oft enormen Rüssellänge, sondern auch in ihrer Gewohnheit dokumentirt, den Blumenhonig im Schweben zu geniessen. Da ausserdem eine ganze Reihe von Blumenformen (Schwärmerblumen) auf ihren Besuch vorzugsweise oder ausschliesslich eingerichtet erscheint, so muss die genannte Faltergruppe als eutrop bezeichnet werden. Die Schwärmer besuchen die Blumen durchaus nicht mit der Unstetigkeit andrer Schmetterlinge, die oft von einer Blüthe zu einer ganz verschiedenen zweiten überspringen, sondern pflegen in regelmässiger Weise den Honig zahlreicher Blüthen derselben Art hintereinander auszubeuten. H. Müller[2]) theilte bereits einige Fälle mit, in denen er die Besuche des Taubenschwanzes z. B. an *Viola calcarata* mit der Uhr in der Hand verfolgt hat; ein Exemplar besuchte in ca. 4 Minuten 108, ein anderes in $6\frac{3}{4}$ Minuten 194 Blüthen hintereinander, beide wirkten in jedem Falle befruchtend. Das ist eine Leistungsfähigkeit, wie sie sonst nur bei höchst angepassten Apiden vorkommt[3]). Die übrigen Falter zeigen eine viel grössere Unstetigkeit in ihren Besuchen und spielen als Blumenbefruchter nicht entfernt eine den Apiden gleiche Rolle[4]). Es zeigt sich dies unter anderem auch in der Unregelmässigkeit, mit welcher die Schmetterlinge mit Ausnahme der Sphingiden die einzelnen Blumenkategorieen auswählen[5]). Wir betrachten demnach die Mehrzahl der Falter als hemitrop.

Im Botanischen Garten statteten die Schmetterlinge den Blumen im Ganzen nur spärliche Besuche ab. Ganz und gar fehlten die auf Wiesenblumen in der Umgebung Berlins nicht seltenen *Zygaena*-Arten; nur die zu den Zygaeniden gehörige *Ino statices* L. kam mir einmal zu Gesicht. Von den am Tage schwärmenden Eulen erschienen nur *Plusia gamma* L. und *triplasia* L. Blumenbesuchende Sphingiden habe ich nicht bemerkt, hatte jedoch auch keine Gelegenheit, in den Abendstunden auf sie zu fahnden. Dagegen waren einige Tagschmetterlinge wie *Pararge Janira* L., *Vanessa urticae* L. und *Colias rhamni* L. nicht selten, *Pieris brassicae* L. wie überall gemein. Die übrigen Arten (*Hesperia Malvarum* Hffgg., *Lycaena Adonis* S. V., *L. Alexis* S. V., *Pararge Megaera* L., *Argynnis Latonia* L., *Pieris napi* L. und *rapae* L., *Polyommatus Phlaeas* L.,

---

[1]) H. Müller, Alp. p. 523.

[2]) Alpenblumen etc. p. 156.

[3]) Ich sah z. B. *Bombus lapidarius* ♀ 100 Blüthen von *Pulmonaria officinalis* in ca. 4 Minuten besuchen (23. April 1878 hinter dem Zainhammer bei Eberswalde).

[4]) Dies bezieht sich selbstverständlich nur auf die Verhältnisse des norddeutschen Tieflandes; schon in den Alpen ist es nach den Tabellen Müller's anders.

[5]) Alpenbl. etc. p. 523.

Vanessa Atalanta L., *V. cardui* L., *C. album* L. und *Jo* L.) kamen nur vereinzelt vor. Im Ganzen wurden 22 Falterarten mit 111 Besuchen notirt. Dieselben vertheilen sich in folgender Weise auf die verschiedenen Blumenkategorieen:

	Unter 100 Blumenbesuchen fanden statt: Im Bot. Garten.		Nach Müller.	
An Blumengesellschaften	59,4	Besuche	37	Besuche
„ Bienen- und Hummelblumen . . .	19,8	„	31,6	„
„ Falterblumen	10	„	6,5	„
„ Blumen mit völlig geborgenem Honig	7,2	„	13	„
„ Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig	2,7	„	10,3	„
„ Pollenblumen	0,9	„	1,6	„

Der Vergleich mit den Beobachtungen Müller's ist insofern lehrreich, als er von Neuem bestätigt, dass auf beschränktem Beobachtungsgebiete die theoretisch zu erwartende Blumenauslese noch ausdrücklicher inne gehalten wird als auf grösserem. Die Reihenfolge in der Auswahl der Blumenkategorieen durch die Falter ist nämlich sowohl nach Müller als nach den Beobachtungen im Garten die gleiche mit Ausnahme der Besuche an Falterblumen; diese wurden im Garten den Blumen mit geborgenem und offenem Honig vorgezogen, während nach den Listen Müller's das Gegentheil der Fall ist. Ausserdem unterscheidet sich die Auslese in beiden Fällen darin, dass die Besuche an Blumengesellschaften im Bot. Garten in viel stärkerem Verhältniss erfolgten, als es für dieselben Falterarten nach den statistischen Erhebungen Müller's im Allgemeinen geschieht, nach denen die Zahl der Besuche an Blumengesellschaften und Bienenblumen ungefähr gleich war. Da Müller eine besondere Falterarmuth des norddeutschen Tieflandes im Gegensatz zu dem Schmetterlingsreichthum der Alpen hervorhebt, ist es von Interesse, auch die alpinen Blumenbesuche der oben erwähnten Arten zum Vergleich herbeizuziehen, soweit diese Species überhaupt von Müller auf alpinen Standquartieren beobachtet wurden [1]). Die Auswahl war nach den Listen Müller's folgende:

	Unter 100 Besuchen fanden statt	
An Blumengesellschaften	36,9	Besuche
„ Bienen- und Hummelblumen	23,9	„

[1]) Es sind dies: *Plusia gamma, Hesperia malvae, Lycaena Icarus, Argynnis*

	Unter 100 Besuchen fanden statt
An Falterblumen	17,5 Besuche
„ Blumen mit völlig geborgenem Honig	11,1 „
„ Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig	8,7 „
„ Pollenblumen	1,9 „

Die Reihenfolge ist demnach genau dieselbe wie im Bot. Garten, die Falterblumen erscheinen besonders bevorzugt, jedoch nicht derart, dass sie etwa in stärkerem Verhältniss besucht würden, als jede andere Blumenkategorie, wie es so deutlich bei den Blumenbesuchen der langrüssligen Apiden hervortrat. Hier liegt ein weiterer Beweis dafür, dass der Anpassungsgrad der Falter im Allgemeinen ein geringerer ist und damit ihre Stellung unter den hemitropen Blumenbesuchern auch statistisch gerechtfertigt wird. Uebrigens führten die in der Anmerkung genannten Falterarten nach Müller 14,2 % Besuche aus, welche entweder für das Insekt oder für die besuchte Blume oder für beide nutzlos ausfielen; wahrscheinlich ist dies Verhältniss ein noch viel ungünstigeres, weil der Bestäubungserfolg eines Falterbesuchs in vielen Fällen schwer mit Sicherheit festzustellen ist. Auch hierin tritt die Hemitropie der Falter deutlich hervor. Ein eutroper Falter wie *Macroglossa stellatarum* wählt dagegen in folgender Reihe (nach den Listen Müller's) aus: 1) Falterblumen (47 %), 2) Bienen- und Hummelblumen (47 %), 3) Blumen mit völlig geborgenem Honig (6 %); er besucht also die Falter- und Bienenblumen mindestens mit gleicher Vorliebe.

In Bezug auf sonstige Eigenthümlichkeiten der Falterbesuche ist zunächst die Art der Farbenauswahl hervorzuheben, welche deutlich erkennen lässt, dass die Schmetterlinge trotz ihrer nur bei wenigen (einheimischen) Formen bis zur Eutropie gesteigerten Blumenanpassung doch die dunkeln Blumenfarben den hellen in bedeutendem Grade vorziehen. Es führten nämlich die oben genannten Schmetterlinge unter 100 Blumenbesuchen aus:

	Nach Müller.	Nach Beobachtungen im Bot. Garten.
An hellfarbigen (weissen, gelben etc.) Blumen	29,8 Bes.	36 Bes.
„ dunkelfarbigen (rothen, blauen etc.) „	70,2 „	64 „

Latonia, Vanessa Atalanta, Cardui, Jo, urticae, Rhodocera rhamni, Pieris brassicae, napi, rapae, Epinephele Janira und *Ino statices.*

Die von Müller den blauen *Lycaena*-Arten zugeschriebene Vorliebe für blaue *Phyteuma*-Köpfe, sowie die Liebhaberei der feuerfarbigen *Polyommatus*-Arten für rothe oder brennendgelbe Blumenfarben habe ich im Bot. Garten bei der Spärlichkeit genannter Falter nicht constatiren können. Dagegen kann ich seine Angabe bestätigen, dass Falter bei Besuchen an honiglosen Blüthen im Stande sind, mit den Vorsprüngen der Rüsselspitze saftreiche Gewebe anzuritzen; ich sah dies z. B. sehr deutlich bei *Pieris brassicae*, der zwischen den Fruchtknötchen von *Anemone Japonica* S. et Z. fortgesetzt seinen Rüssel einbohrte, um Saft zu geniessen.

Werfen wir schliesslich noch einen Blick auf die den Faltern vorzugsweise angepassten Blumenformen, so erscheint zunächst die relative Seltenheit derselben im Vergleich zu den so zahlreich entwickelten Bienen- und Hummelblumen auffallend. Selbst in dem falterreichen Gebiet der Alpen wurden von H. Müller im Ganzen nur 38 unzweifelhafte Falterblumen aufgefunden, von denen 9 Arten, nämlich *Melandryum rubrum, Primula farinosa, Dianthus superbus, Gentiana verna, Gymnadenia conopea, Platanthera bifolia, Lilium Martagon, Silene nutans* und *inflata* auch im norddeutschen Tieflande vorkommen. In letzterem sind Falterblumen noch viel seltener, indem ausser den genannten nur noch *Anacamptis pyramidalis,* die *Dianthus*-Arten, *Agrostemma Githago, Saponaria officinalis*, *Viscaria viscosa, Melandryum album* und *noctiflorum, Convolvulus sepium*, sowie *Lonicera Caprifolium* und *Periclymenum* als ächte Falterblumen anzusehen sind; *Coronaria flos cuculi* und *Daphne Mezereum* stehen auf der Vorstufe von Falterblumen; *Oenothera biennis*, welche überdies auch von Hummeln erfolgreich besucht wird, kommt als nordamerikanisch nicht in Betracht. Diese Spärlichkeit der Falterblumen im norddeutschen Tieflande erklärt sich wahrscheinlich dadurch, dass die vorwiegend nur hemitropen Schmetterlinge hier neben den zahlreichen eutropen Apidenformen nur in seltenen Fällen einen ausschliesslichen Einfluss auf die Befruchtung gewisser Blumen zu finden vermögen, während dies Verhältniss in den bienenärmeren Alpen zu Gunsten der Falter geändert erscheint. Daraus erklären sich auch die so hochinteressanten, von H. Müller in scharfsinnigster Weise erläuterten Uebergänge von Hummel- zu Falterblumen im Alpengebiet[1]). Da dieselben in mehreren Pflanzenfamilienzweigen unabhängig von einander — und zwar bei Violaceen (bei der alpinen Varietät von *Viola tricolor*), bei Scrophulariaceen (*Rhinanthus Alectorolophus* mit gleichzeitiger Ausbildung einer Hummel- und Falterthür der Blume), bei Gentianeen (*Gentiana tenella*, *nana, campestris* und *obtusifolia*) und bei Primulaceen (*Primula farinosa* mit einer falter-

---

[1]) Vgl. H. Müller, Alpenblumen p. 156, 290, 345, 364 u. a. O.

blüthigen alpinen und einer hummelblüthigen Form des Flachlandes) — mit biologisch ähnlichem Resultat, wenn auch mit ganz verschiedenen morphologischen Mitteln, sich ausgeprägt haben, und da ferner die eben genannten Uebergangsformen mit vollkommenen Falterblumen der Alpen — *Viola tricolor alpestris* mit *Viola calcarata*, *Rhinanthus Alectorolophus* mit *Rh. alpestris*, die zugleich hummel- und falterblüthigen Gentianen mit den Tagschwärmerblumen *Gentiana verna* und *bavarica*, *Primula farinosa* mit den tagfalterblüthigen *Primula integrifolia*, *villosa* und *viscosa* — mehr oder weniger verwandt sind, so hat Müller hierauf Schlüsse über die Descendenz dieser Blumenformen von einander begründet, die zwar ausserordentlich bestechend erscheinen, aber so lange als thatsächlich unerwiesen zu betrachten sind, so lange nicht auf Grund umfassender morphologisch-systematischer, sowie biologischer Untersuchungen die phylogenetischen Verhältnisse der erwähnten Gattungen festgestellt sind. Dadurch, dass man die Arten einer Gattung nach der leichteren oder schwereren Zugänglichkeit des Honigs und der damit parallel gehenden Beschränkung auf langrüsslige Besucher in eine Reihe ordnet und dann behauptet, dass die Descendenz dieser Formen sich in derselben Reihe bewegt hat, befolgt man eine bedenklich einseitige Methode, welcher Müller jedoch mit Vorliebe gefolgt ist. Wenn z. B. innerhalb der Gattung *Gentiana*[1]) eine Art (*G. lutea*) mit fast unverwachsenen gelben Blumenblättern und offenem Honig neben zwei andern Hauptreihen mit glockigen Blumen und tiefen Saftlöchern vorkommt, von denen die eine Reihe durch das Zusammenlegen der nach aussen aufspringenden Antheren (Sektion *Coelanthe*), die andere durch Fransen der Blumenblätter (Sekt. *Crossopetalum*) für die Kreuzung durch Hummeln eingerichtet erscheint, und dann beide Reihen durch noch weitere Verengung der Saftzugänge zu falterblumigen *Cyclostigma* und *Endotricha*-Arten geworden sind, so darf man doch nicht mit H. Müller ohne Weiteres annehmen, dass die Stammeltern der *Gentiana*-Arten gerade die Form von *Gentiana lutea* mit offenen, gelben Blumen gehabt haben müssten, da sie doch ebenso gut die Form von Glocken oder engen Röhren gehabt haben können, und die Form von *Gentiana lutea* vielleicht erst nachträglich entstanden ist. Nur wenn die morphologischen, systematischen, pflanzengeographischen, entwicklungsgeschichtlichen und biologischen Beziehungen sämmtlicher Gentianeen der Erde ermittelt wären, würde es an der Zeit sein, in Speculationen über den Stammbaum derselben einzutreten. Ich vermag daher den Descendenzbetrachtungen H. Müller's nicht denselben hohen Werth wie seinen wundervollen und überaus reichhaltigen thatsächlichen Ermittelungen beizulegen. Diese sind es zunächst auch, denen

---

[1]) Alpenblumen p. 329—49.

eine noch viel grössere Ausdehnung behufs Ausbau der Blumentheorie Müller's gegeben werden muss, da dieser rastlos thätige Forscher leider zu früh von dem unendlich grossen Arbeitsfelde abberufen wurde.

Unter den Falterblumen des den Schluss dieser Arbeit bildenden Verzeichnisses wird der Leser einige finden, welche zum Theil bisher mit diesem Namen noch nicht belegt worden sind. Zwar sind *Phlox paniculata* bereits durch Sprengel, die *Monarda*-Arten durch Errera und Gevaert (Bull. d. l. Soc. roy. d. bot. d. Belg. T. XVII [1878] p. 128 ff.) als falterblüthig bekannt. Ich habe jedoch ausserdem auch *Betonica grandiflora* Steph. und *Nepeta macrantha* Fisch., die sich beide durch ausserordentlich lange Blumenröhren auszeichnen, desgleichen *Blephilia hirsuta* Benth. und die *Centranthus*-Arten wegen der sehr engen Blumenröhren als falterblüthig bezeichnet, obgleich diese Blumen in ihrer Construktion nicht den gleichen Anpassungsgrad an ausschliesslichen Falterbesuch erkennen lassen, wie etwa *Gymnadenia*, *Platanthera*, *Viola*-Arten mit langem, dünnen Sporn, die mit besonderer Falterthür versehenen *Rhinanthus*-Arten, die *Lilium*-Arten mit Rüsselführungsrinnen u. a. Da jedoch die Bevorzugung obengenannter Blumen durch Falter im Bot. Garten deutlich hervortrat und auch durch die gesammte Construktion der Blüthen beabsichtigt zu sein scheint, so halte ich die Bezeichnung Falterblumen für sie gerechtfertigt. Auch an einigen Compositen, wie *Eupatorium* und *Vernonia* stellten die Schmetterlinge der Zahl der Besucherindividuen nach das Hauptcontingent.

V. Die Blumenbesuche der Käfer[1]).

Die Bedeutung zahlreicher Käferarten für die Blumenbefruchtung kann nach den Darlegungen H. Müller's nicht bezweifelt werden, obgleich man sich andrerseits wohl hüten muss, diese Rolle beliebigen Coleopteren, die gelegentlich auf Blumen getroffen werden, ohne nähere Untersuchung des wirklichen Thatbestandes zuzuschreiben. Nur dann, wenn eine Käferart vor ihren Gattungs- oder Familienverwandten in ihrer Körperorganisation deutliche Anpassungen an das Blumenleben voraus hat und sie ausserdem ein solches mit Ausschliesslichkeit führt, dürfen wir sie in Parallele mit andern Blumenbesuchern bringen. Als derartige Coleopteren hat bereits H. Müller[2]) den Zweig der Lepturiden unter den Bockkäfern bezeichnet und bei den anthophilen Arten von *Clytus*, *Pachyta*, *Strangalia*, *Leptura* und *Grammoptera* eine schrittweis zunehmende Aufrichtung und Verlängerung des Kopfes, Verschmälerung des Halsschildes und Bebartung der Maxillarladen nachgewiesen. Man trifft Arten der genannten Gattungen besonders häufig an den offenen Honigblumen der Umbelliferen; jedoch sind die schmalköpfigen wie besonders *Strangalia attenuata*[3]) auch befähigt, den Honig von

---

[1]) Vgl. über dieselben: H. Müller, Die Entwicklung der Blumenthätigkeit der Insekten. Kosmos Bd. V p. 204—215.

[2]) H. Müller, Befr. p. 32.

[3]) Ebenda p. 371.

Blumenröhren wie der von *Scabiosa*-Arten auszulecken. Daneben fressen die genannten Käfer aber auch Antheren und andere Blüthentheile — so nach Müller z. B. von *Rosa*- und *Rubus*[1])-Blüthen. Ein höheres Anpassungsverhältniss erscheint in diesem Falle ausgeschlossen, wenn auch immerhin einzelne Blumen durch die blumenbesuchenden Bockkäfer normale Befruchtungen erfahren. Letzteren stellen sich zunächst die schmalleibigen, meist metallisch grüngefärbten Oedemeriden an die Seite, deren Gattungen *Asclera, Oedemera, Anoncodes* und *Chrysanthia* im Vergleich zu den Gattungen *Calopus* und *Sparedrus* ähnliche Anpassungen an die Gewinnung von Blumennahrung wie die Cerambyciden erkennen lassen; auch führen die Arten der genannten Gattungen ein ausschliessliches Blumenleben, zerstören gelegentlich aber auch zarte Blüthentheile[2]). Auf ziemlich gleicher Stufe der Blumentüchtigkeit steht auch eine Reihe honigleckender und blumenabweidender Canthariden[3]) (*Cerocoma, Mylabris, Lytta* und *Zonitis*), welche durch Verschmälerung des Kopfes und Halsschildes und zum Theil (z. B. *Cerocoma*) durch eine reichliche, zur Pollenübertragung geeignete Haarbekleidung bemerkenswerth sind. Endlich kommt unter den schmalen rothgefärbten, oft Blumen aufsuchenden Lyciden eine Gattung (*Dictyopterus*) mit kurz rüsselförmig verlängertem Kopf vor. Die genannten Käfer erscheinen nach Körperausrüstung und Lebensweise unter den einheimischen Coleopteren dem Blumenleben relativ am höchsten angepasst, und zwar erscheint bemerkenswerth, dass sie im Larvenzustande sämmtlich eine durchaus andere Nahrung zu sich nehmen und andere Aufenthaltsorte bewohnen, als die erwachsenen Insekten, denn die Larven der blumenbesuchenden Cerambyciden leben in Holz, die der Oedemeriden in Wurzelstöcken oder Staudenstengeln oder sind ebenfalls xylophag, die der

---

[1]) Ebenda p. 205 u. 6.

[2]) Ebenda p. 206.

[3]) Derselben Familie gehört eine von Fritz Müller in Südbrasilien auf Winden saugend gefundene und von H. Müller (Kosmos Bd. VI p. 302—304) beschriebene *Nemognatha* an, bei welcher sich die Kieferladen zu einer 12 mm langen, dem Schmetterlingsrüssel ähnlichen, aber nicht einrollbaren Saugröhre umgestaltet haben, während die südeuropäische *N. chrysomelina* gewöhnlich gebildete Kieferladen zeigt, die algerische *N. rostrata* F. zwar kurze Unterkieferladen, dagegen aber Kiefertaster von halber Körperlänge und die nordamerikanische *N. vittata* F. Kiefernladen von Körperlänge besitzt. Nach H. Hagen (Proceed. of the Boston Soc. of Nat. Hist. Vol. XX [1880] p. 429 bis 30) sind aus Amerika im Ganzen 26 *Nemognatha*-Arten mit fadenförmigen Maxillen beschrieben. Auf die Einwürfe dieses Entomologen gegen die Schlussfolgerungen Müller's in dem oben erwähnten Aufsatz und die Entgegnungen des letzteren (Kosmos Bd. X p. 57—61) können wir hier nur hindeuten. Ganz abgesehen von allen Descendenzbetrachtungen stehen die amerikanischen Arten von Nemognatha doch sicherlich bereits auf der Stufe der Hemitropie!

Canthariden leben (soweit ihre Metamorphose bekannt) parasitär, die der Lyciden endlich sind carnivor und fressen Schnecken.

Ihnen schliesst sich eine Reihe von Käfern an, bei denen zwar die Körperorganisation nicht deutlich auf Blumenhonigausbeutung hinweist, welche aber dennoch ein mehr oder weniger ausschliessliches Blumenleben führen und zum Theil zu den häufigsten Blumenbesuchern gehören. Ich rechne hierher von Melyriden die Gattungen *Malachius, Anthocomus, Dasytes*, von Cisteliden einige Arten von *Cistela,* von Mordelliden *Mordella* und *Anaspis* und einige Buprestiden wie besonders *Anthaxia.* Einige Arten dieser Gruppe, zumal der Gattungen *Anthocomus* und *Dasytes* sind durch ihre Kleinheit befähigt, auch in tiefröhrige Blumen hineinzukriechen und daselbst Blumenhonig zu lecken, ohne freilich damit in den meisten Fällen der betreffenden Blume einen Dienst zu erweisen. Auch beschränken sie sich keineswegs auf Honigausbeute, sondern verzehren ebenso gern Pollen und ganze Blüthentheile. Auch die Larven[1]) dieser Gruppe führen eine von der der vollkommenen Insekten abweichende Lebensweise (Heterobiose).

Eine dritte Gruppe von blumenbesuchenden Käfern bilden die meist winzig kleinen Phalacriden (*Phalacrus, Olibrus*) und Nitiduliden (*Brachypterus, Meligethes* und *Epuraea*), deren Arten bei einem ausschliesslichen Blumenleben nicht bloss als vollkommene Insekten Honig und Pollen geniessen, sondern auch als Larven in Blüthentheilen wie dem Blüthenboden, in Knospen, Fruchtknoten, Samen u. s. w. sich aufhalten und daher die Blüthen besonders zu dem Zweck aufsuchen, um ihre Eier darin abzulegen. In vielen Fällen dient daher ein und dieselbe Pflanze zur Ernährung von Imago und Larve (Homobiose)[2]). Die Arten dieser Gruppe treten in verschiedenem Grade blumenverwüstend auf, als Käfer aber in der Regel nicht in dem Umfange, dass eine nebenher gehende Bestäubung der Blumen durch ihre Besuche ausgeschlossen erschiene.

Als eine besondere Abtheilung sind weiter diejenigen anthophilen Käfer zu betrachten, die ursprünglich eine räuberische Lebensweise führen und Insekten tödten, diesen aber auf Blumen vorzugsweise nachgehen

---

[1]) Die Larven von *Malachius* und *Dasytes* sind entomophag oder (bei *Dasytes niger* F.) phytophag, die von *Cistela* fressen Holz, die von *Mordella* und *Anaspis* leben in Stauden oder in Holz.

[2]) So lebt *Phalacrus aeneus* Fr. auf Blüthen von *Matricaria,* die Larve frisst an den jungen Achenen dieser Pflanze (nach Kaltenbach. Die Pflanzenfeinde p. 340); *Ph. Millefolii* zerstört den Blüthenboden von *Achillea*, der Käfer belagert die Blüthenknospen, um seine Eier abzusetzen (ebenda p. 344). Aehnliches gilt von dem auf *Linaria vulgaris* häufigen *Brachypterus gravidus*, von dem auf Raps als Käfer und Larve fressenden *Meligethes aeneus* etc.

und dabei dann auch gelegentlich Blumennahrung geniessen. Dahin gehören vor allem die Telephoriden[1]) (*Podabrus, Telephorus, Rhagonycha*), die nicht selten Blüthentheile verzehren, verschiedene Cleriden (*Clerus, Trichodes*), ferner die Coccinelliden, welche Blatt- und Schildläusen nachstellen, aber auch das Honiglecken an Blumen (besonders Arten von *Coccinella, Halyzia* u. a.) betreiben und einzelne Staphyliniden (*Anthophagus, Omalium, Anthobium*).

Endlich tritt auch eine Anzahl von Käfern aus den Familien der Dermestiden und Ptiniden, die als Vertilger abgestorbener thierischer oder vegetabilischer Stoffe oder als Holzfresser bekannt sind (*Attagenus, Megatoma, Trogoderma, Anthrenus*, von Ptiniden besonders *Anobium*) unter Umständen als gelegentliche Blumenbesucher auf. Einige z. B. *Anthrenus Scrophulariae* halten sich sogar, wie es scheint, ausschliesslich an Blumen auf; die Larven dieser Gruppe führen eine xylo- oder saprophage Lebensweise.

Alle bisher genannten Käfer können zu einer biologischen Gesammtgruppe vereinigt werden, die wir nach unseren früheren Erörterungen als allotrop zu bezeichnen haben. Als allotrope Formen lassen sie höchstens die ersten Ansätze zu einer blumengemässen Körperausrüstung oder in andern Fällen keine Spur einer solchen erkennen, besuchen die Blumen ausschliesslich oder gelegentlich und führen in der Regel auch mehr oder weniger das Wachsthum und die Fortpflanzung der Blumen hindernde Angriffe auf dieselben aus; eine besondere, über die ihrer Familienverwandten hinausgreifende Ausrüstung zur Zerstörung von Blüthenorganen oder frischen Pflanzentheilen geht ihnen jedoch ab. Eine solche tritt uns vielmehr erst bei einer Reihe von blumenbesuchenden Käfern entgegen, die dementsprechend als dystrop zu bezeichnen sind und welche wenigstens in ihren typischen Formen eine ihrer Lebensweise conforme eigenartige Struktur der Mundtheile aufweisen. Hierher gehören in erster Linie die Curculioniden, die in ihrem die Fresszangen an der Spitze tragendem Rüssel ein Organ erworben haben, mit welchem sie auch versteckt liegende Pflanzentheile von aussen anzufressen und mit einer Art von Bohröffnung zu versehen im Stande sind; zugleich benutzen manche Arten (z. B. *Anthonomus pomorum*) den Rüssel als ein Werkzeug, mit welchem sie ein Ei in die vorher gemachte Bohröffnung einschieben. Auch die blumenbesuchenden Rüsselkäfer (besonders Arten von *Bruchus, Spermophagus, Apion, Ceutorhynchus, Cionus, Gymnetron* u. a.) verfahren ähnlich wie ihre

---

[1]) Auch unter dieser Familie giebt es ausländische Formen mit ausserordentlich verlängerten, stielförmigen Unterkieferladen (*Chauliognathus* Hentz). Wahrscheinlich sind diese wie *Nemognatha* hemitrope Blumenbesucher.

Familienverwandten, und ihre Blumenbesuche gelten weniger der eigenen Ernährung als der Unterbringung ihrer Eier in Fruchtknoten und jungen Samen der Nährpflanzen[1]). Es wäre hier widersinnig anzunehmen, dass ein dystrop organisirter Rüsselkäfer trotz seiner Blumenangriffe gleichzeitig auch als Blüthenbestäuber eine Rolle spielen könne. Freilich mag durch gelegentliche Blumenbesuche des ♂, sowie auch des unbefruchteten ♀ hier und da eine Pollenübertragung bewirkt werden; allein ein regelmässiger Erfolg derselben erscheint ausgeschlossen, indem die Blüthen nach dem Besuch der eierablegenden Weibchen durch die Larven immer wieder mehr oder weniger zerstört werden.

Einen zweiten Fall dystroper Blumenbesucher unter den Käfern bietet der phyllophage Zweig der Lamellicornier (*Anomala, Phyllopertha, Anisoplia, Hoplia, Rhizotrogus, Melolontha*) dar. Als deutlich anerworbene Bildung tritt hier die Bezahnung des äusseren, mit dem Stamm verwachsenen Unterkieferladens auf, während die innere Lade wenig oder gar nicht entwickelt ist — eine Organisation, die auf die Gewohnheit des Abrupfens und Zerkleinerns der Blattnahrung mit Beihilfe der Unterkiefer hinweist. Die genannten Lamellicornier, deren Mehrzahl ja überhaupt nur Blattnahrung geniesst, treten daher auch als gelegentliche Blumenbesucher nur verwüstend auf. Ganz anders stellt sich die Sache bei einem andern Seitenzweige der Familie, bei den Cetoniariern (*Cetonia, Oxytherea*) und Trichiariern (*Osmoderma, Valgus, Gnorimus, Trichius*). Hier lässt sich wie bei den Cerambyciden (s. oben) eine Reihe von Stufen nachweisen, durch welche die geringere oder grössere Ausschliesslichkeit des Blumenbesuchs in Parallele zu der gesteigerten Ausrüstung der Mundtheile für Aufnahme von Saftnahrung tritt. Die Reihe beginnt mit *Osmoderma*, der niemals Blumen aufsucht und eine dreieckige, hornige, äussere Maxillarlade mit kurzem Bart trägt; dann folgt *Valgus*, der vom Moder hohler

[1]) So suchen die *Bruchus*-Arten vorzugsweise die Hülsen und Samen von Papilionaceen auf; auch viele *Apion*-Arten bohren die Früchte von Papilionaceen und anderen Pflanzen an und erzeugen an denselben bisweilen Cecidien; andere *Apion*-Species leben dagegen als Larven in Wurzeln und Stengeln verschiedener Pflanzen und benagen als Käfer Blüthen oder Blätter. Auch die *Ceutorhynchus*-Arten suchen gern Blumen auf, um die Eier in den angebohrten Fruchtknoten zu legen, so z. B. *C. floralis* Pk. die Früchte von Cruciferen, *C. Chrysanthemi* Germ. *Chrysanthenum Leucanthemum*, in deren Blumenboden die Larve lebt, *C. macula-alba* Hbst. die *Papaver*-Arten etc. Auch hier giebt es verwandte Arten, deren Larven in Stengeln (*C. Raphani* F., *C. Cynoglossi* Müll.) oder in Wurzelgallen (*C. sulcicollis* Schh.) leben. Die mit Schleim überzogenen *Cionus*-Larven leben dagegen frei an Blättern von *Scrophularia* und *Verbascum*, die *Gymnetron*-Arten wieder in Wurzel- oder Stengelgallen (*G. Linariae* Pz., *G. pilosus* Schh.) oder auch in Blüthen und Fruchtknoten wie *G. Antirhini* Germ. etc. (Die Angaben meist nach **Kaltenbach**: Die Pflanzenfeinde.)

Bäume, von ausfliessendem Saft und von Blumen sich nährt und eine gestrecktere, lederartige, an der Spitze bebartete Unterkieferlade besitzt. Noch einen Schritt weiter machte die Gattung *Gnorimus*, deren Arten vorzugsweise an Blumen, bisweilen auch Baumsaft leckend gefunden werden und dessen äussere hornige Lade länglich gestreckt und ringsum mit langem Barte versehen ist. An der Spitze der Reihe steht *Trichius*, deren einheimische Arten (*T. fasciatus* F. und *abdominalis* Dej.) ausschliesslich auf Blumen leben, um sowohl ihren Honig zu lecken als zarte Theile zu benagen; bei ihr hat sich die äussere lederartige Lade am meisten verlängert und verschmälert und trägt an der Aussenseite und Spitze einen dichten und langen Bart. Aehnliches findet bei den Cetoniariern statt, indem die Arten der Gattung *Cetonia* theils Baumsaft lecken theils Blumen abweiden und eine schräg abgestutzte, mit hakenförmiger Spitze versehene, aussen bebartete Unterkieferlade, die stets blumenbesuchende *Oxytherea stictica* L. dagegen unbewehrte, ringsum bebartete Kieferladen zur Ausprägung brachte; der Kieferladenzahn von *Cetonia* könnte als ein von rein phyllophagen Stammformen mit starker Kieferbezahnung überkommenes Rudiment angesehen werden, sofern sich aus den übrigen verwandtschaftlichen Beziehungen der Cetoniiden und Melolonthiden nicht Momente gegen die Annahme einer derartigen Abstammung von *Cetonia* ergeben. Von Interesse ist es ferner, dass auch in der Gruppe der blätterfressenden Melolonthiden Formen auftreten, welche neben der als Sippencharakter allen gemeinsamen Bezahnung der Unterkieferladen einen Bau der Mundtheile zeigen, der auf honig- oder saftleckende Ernährungsweise hindeutet, nämlich bei den Untergruppen der Hopliden und Euchiriden. Zwar haben die einheimischen Arten von *Hoplia*, unter denen besonders *H. philanthus* als häufiger Blumenbesucher zu nennen ist, noch keine deutlichen Anpassungsschritte nach dieser Richtung gemacht; dagegen besitzen mehrere ausländische Hoplidengattungen (z. B. *Monochelus* Ill., *Pachycnema* Enc. und *Lepitrix* Dej.), die auch ausschliesslich auf Blumen leben, pinselförmig behaarte Maxillarladen und eigenthümlich umgestaltete, stark verlängerte, in Lappen gespaltene oder mit 2 Seitenpinseln versehene Zungentheile[1]). Das Gleiche gilt von den südasiatischen colossalen Euchiriden, die Säfte lecken und gezahnte, aber zugleich langbärtige Unterkieferladen besitzen. Die Zwischenstellung der erwähnten Käfer zeigt sich auch darin, dass sie von manchen Entomologen zu den Melolonthiden[2]), von anderen wie z. B. von Gerstäcker in die Nähe von *Osmoderma* und *Cetonia* ge-

---

[1]) Erichson, Naturgesch. d. Insekten Deutschl. III. Bd. p. 705.

[2]) Erichson a. a. O. III. p. 655.

stellt werden. Man darf mit einiger Sicherheit den Schluss aufstellen, dass blätterfressende Melolonthiden und saftleckende Cetoniiden aus einer gemeinsamen Stammform hervorgegangen sind, welche sich allmählig in zwei noch jetzt durch Uebergänge verbundene Reihen differenzirt hat; die eine Reihe erwarb bei gesteigerter phyllophager Lebensweise die starke Bezahnung der Unterkieferlade, die andere erfuhr mit zunehmender Vorliebe für süsse Säfte auch eine entsprechende Umbildung der Mundtheile zu Leckpinseln; aus letzterer Reihe entwickelten sich dann regelmässige Blumenbesucher wie *Gnorimus* und *Trichius*, während die Arten von *Cetonia* noch unentschieden zwischen Saft- und Blumennahrung schwanken. Sämmtliche blumenbesuchende Cetoniarier und Trichiarier haben aber die ursprüngliche Gewohnheit des Blätterfressens nicht ganz aufgegeben und verzehren zarte Blüthentheile mit Vorliebe. Wir müssen sie unter diesen Umständen als aus dystropen Stammformen hervorgegangene allotrope Blumenbesucher mit deutlicher Anpassung an das Blumenleben bezeichnen. Dass sie in der Rolle als Blumenbestäuber bereits so weit vorgeschritten sein sollten, um auf gewisse Blumenformen einen züchtenden Einfluss zu gewinnen, wie dies Delpino für sie an Rosen und Magnolien annimmt, erscheint nach H. Müller[1]) durchaus unwahrscheinlich.

Eine dritte Gruppe sicher als dystrop zu bezeichnender Käfer bilden endlich die Chrysomeliden, unter denen es nicht wenige gelegentlich oder mit Vorliebe Blumen aufsuchende Arten (aus den Gattungen *Orsodacna, Lema, Crioceris, Cryptocephalus, Adimonia, Cassida* etc.) giebt. Ihr Charakter als Pflanzenverwüster liegt hier besonders in dem Umstande, dass ihre meist freilebenden Larven mit dem Käfer in der Regel die gleichen Pflanzen bewohnen und an ihnen sowohl Triebspitzen und Stengel als Blätter und Blüthentheile in verschiedenster Weise benagen. Bei der Ausdehnung dieser Zerstörungen erscheint eine regelmässige pollenübertragende Rolle der Käfer kaum wahrscheinlich, obgleich gewisse Arten wie *Cryptocephalus sericeus* L.[2]) u. a. mit einer Ausschliesslichkeit an Blüthen auftreten, die dergleichen fast vermuthen lässt. Besondere Körperanpassungen von einheimischen Chrysomeliden an erfolgreichere Blumenausbeutung weiss ich nicht anzuführen.

Suchen wir die verschiedenen Wechselbeziehungen zwischen blumenbesuchenden Käfern und Blüthen in ein Gesammtbild zu vereinigen, so können wir zunächst folgende Sätze H. Müller's[3]) voranstellen, in welchen er seine diesbezüglichen Ansichten zusammenfasst: „Wir sehen,

---

[1]) H. Müller, Befr. p. 30 u. p. 205.

[2]) Sonderbarer Weise ist gerade die Larve dieser so verbreiteten Chrysomelide unbekannt (Kaltenbach a. a. O. p. 391).

[3]) H. Müller, Befr. p. 33.

dass von den verschiedensten Käferfamilien, welche der mannichfachsten Nahrung nachgingen, einzelne Arten erst an theilweise, dann an ausschliessliche Blumennahrung sich gewöhnt haben, und dass alsdann zu ausgiebigerer Nahrungsgewinnung nützliche Abänderungen durch natürliche Auslese erhalten worden sind. Der Uebergang zur Blumennahrung muss bei den einen in früheren, bei den anderen in späteren Zeitepochen erfolgt sein; denn die einen haben Zeit gehabt, durch Anpassungen an dieselbe und Divergenz dieser Anpassungen zu Gattungen und Familien heranzuwachsen, die anderen bestehen noch als blumenliebende Arten neben Geschwisterarten, welche die Blumennahrung verschmähen." Es tritt jedoch die Nothwendigkeit hervor, unter den für die Nahrungsgewinnung nützlichen Abänderungen der Käfer die Körperausrüstungen, welche auf pflanzenzerstörende Wirkung berechnet sind und auf das Blumenleben übertragen werden, von den Anpassungen zu trennen, welche der Saftgewinnung und dann später auch dem Honiglecken an Blumen dienen. Aus diesem Grunde wurden dystrope und allotrope blumenbesuchende Käfer unterschieden; keine der einheimischen Käferfamilien sahen wir sich zu der Stufe der Hemitropie erheben, auf welcher regelmässige Angriffe auf die Fruktificationsorgane der Pflanze unterbleiben und die Körperausrüstungen für Honigausbeutung der Blumen bedeutend gefördert erscheinen, wie dies nur bei einigen ausländischen Käferformen vorkommt. Die einheimischen Käfer haben sämmtlich mit dem Besitz beissender Mundtheile blumenverwüstende Gewohnheiten beibehalten. Aber bei der allotropen Reihe derselben sind ausser der in der allgemeinen Organisation der Mundtheile liegenden Ausrüstung zum Zerstören von Pflanzentheilen keine besondern, nach dieser Richtung wirksamen Einrichtungen (Bezahnung der Unterkiefer, Bohrrüssel u. dgl.) nachzuweisen, während solche für die dystrope Reihe evident sind. Uebergangsformen von dystropen zu allotropen Blumenbesuchern waren sicher nachzuweisen (Cetoniarier und Trichiarier im Vergleich zu den verwandten Melolonthiden). Unter den allotropen Formen endlich liessen sich verschiedene biologische Untergruppen aufstellen, welche sich theils in der Ausrüstung der Mundtheile zur Saft- und Blumenhoniggewinnung, theils in der Lebensweise ihrer Larven und der ihrer nächsten Familienverwandten unterscheiden. In letzterer Beziehung scheinen diejenigen Formen, welche als Larven eine vom Käferzustande abweichende Lebensweise führen, am leichtesten geneigt zu sein, der Blumenbestäubung günstige Anpassungen zu erwerben, während bei den Käfergruppen mit phyllophagen Larven die Neigung zur Dystropie und zum Erwerb blumenfeindlicher Körper- und Lebenseinrichtungen vorherrscht. Folgende Uebersicht fasst diese verschiedenen Gesichtspunkte für die blumenbesuchenden Coleopteren zusammen:

1) Dystrope Arten mit besonderen, auf die Zerstörung von Pflanzentheilen berechneten Körperausrüstungen oder entsprechendem biologischem Gesammtverhalten.

   a) Rüsseltragende Curculioniden.

   b) Lamellicornier mit bezahnten Unterkieferladen (Melolonthiden).

   c) Chrysomeliden mit ausgezeichneter Homobiose der Larven und Käfer.

2) Allotrope Arten mit mehr oder weniger für Saftgewinnung und gleichzeitig für Pflanzenzerstörung verwendbarer Körperausrüstung, welche letztere jedoch in der Organisation der ganzen Klasse gegeben ist, sowie mit entsprechendem biologischem Gesammtverhalten.

   a) Regelmässige Blumenbesucher mit deutlicher Körperanpassung an Saftgewinnung und Heterobiose der Larven (Lepturiden, Oedemeriden, einige Canthariden und Lyciden).

   b) Regelmässige Blumenbesucher mit undeutlicher oder ganz fehlender Anpassung an Saftgewinnung und Heterobiose der Larven (Melyriden, Mordelliden, einige Cisteliden, Cleriden, Buprestiden und Elateriden).

   c) Aus dystropen Formen hervorgegangene Blumenbesucher mit deutlicher Anpassung an Saftgewinnung und mit Heterobiose der Larven (Cetoniarier, Trichiarier).

   d) Regelmässige Blumenbesucher mit Homobiose der Larven (Phalacriden, einige Nitiduliden).

   e) Gelegentliche Blumenbesucher mit ursprünglich carnivorer Lebensweise (einige Cleriden, Coccinelliden und Staphyliniden).

   f) Gelegentliche Blumenbesucher mit ursprünglich sapro- oder xylophager Lebensweise (einige Dermestiden und Ptiniden).

3) Hemitrope Arten mit hochentwickelter, dem Honiglecken dienender Organisation der Mundtheile.

   Nur ausländische Käfer wie *Nemognatha*, möglicherweise auch einige Euchiriden, Hopliden und Telephoriden (*Chauliognathus*).

Unsere weitere Untersuchung hat sich zunächst darauf zu richten, ob die oben entwickelten Anschauungen auch bei den faktisch beobach-

teten Blumenbesuchen der verschiedenen Käfer Bestätigung finden. Hierzu sind natürlich nur solche Käferarten geeignet, die in besonderer Häufigkeit auftreten. Als Beispiel eines regelmässigen allotropen Blumenbesuchers wähle ich zunächst den winzigen *Meligethes*, weil die Besuchsfälle derselben so zahlreich sind, dass sich Schlüsse daraus ziehen lassen. Nach den Listen Müller's wählt derselbe bei 100 Blumenbesuchen in folgender Reihe aus:

Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig . . .	50 %
„ „ völlig geborgenem Honig und Blumengesellschaften	25 „
Bienenblumen	15 „
Windblüthen und Pollenblumen	8 „
Falterblumen	2 „
Hellfarbige Blumen	77 %
Dunkelfarbige „	23 „

In 23 Besuchsfällen wurde Pollenfressen, in 22 Fällen Honiglecken und nur in 1 Fall Benagung der Blumenblätter constatirt. Es ist dies gewiss ein schlagendes Beispiel dafür, wie wenig schädlich unter Umständen ein allotroper Blumenkäfer für die betreffenden Blüthen wirken kann; ausserdem involvirt das Pollenfressen eines so kleinen Thieres wie *Meligethes* durchaus nicht völlige Zerstörung der Antheren. Bei der mit dystropen Formen enger zusammenhängenden *Cetonia aurata* stellt sich das Verhältniss für die Blumen schon ungünstiger. Derselbe wählt nach den Beobachtungen Müller's in folgender Reihe aus:

Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig . .	37 %
„ „ völlig geborgenem Honig oder Blumengesellschaften	30 „
Windblüthen und Pollenblumen	26 „
Bienenblumen	3,5 „
Falterblumen	3,5 „
Hellfarbige Blumen	74 %
Dunkelfarbige „	26 „

Bei 59 % der Besuchsfälle fand Müller den Käfer Blumenblätter abweidend oder Antheren fressend, nur bei 7 % der Fälle sah er ihn Honig lecken und bei 3 % nach Honig suchen; bei 31 % der Fälle fehlt eine specielle Angabe über die Thätigkeit des Insekts an der betreffenden Blume. Das mehr blumenverwüstende als blumengünstige Verhalten des Rosenkäfers scheint hiernach unzweifelhaft. Bemerkenswerth ist auch seine mehr gleichmässige Auswahl unter den verschiedenen Blumenkategorieen, da es ihm mehr darauf ankommt, pollenreiche und dichtblüthige

nflorescenzen (resp. antherenreiche Blumen) abzuweiden als Honig an offenen Honigblumen zu lecken. Der naschhafte *Meligethes* findet sich dagegen mit ausgesprochener Vorliebe an offenen Honigblumen ein, versteht es aber auch, durch seine Kleinheit dazu befähigt, den verborgenen Honig von Bienenblumen sich zu Nutze zu machen. Die Farbenauswahl beider Käfer erscheint ähnlich; nur besucht *Meligethes* die gelben Blumen im Gegensatz zu den weissen in etwas stärkerem Verhältniss als *Cetonia*, beide ziehen jedoch der Müller'schen Regel gemäss die hellen Blumenfarben den dunkeln nachdrücklich vor.

Als Beispiel eines rein dystropen Käfers endlich wählen wir *Phyllopertha horticola* L., dessen Besuche nach Müller's Listen sämmtlich zu theilweiser Vernichtung der betreffenden Blumen führten und an Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig 50 %, an Pollenblumen 40 % und an Blumen mit verstecktem Honig 10 % des Gesammtbesuchs ausmachten. Die obigen Aufstellungen betreffs der Unterschiede zwischen allo- und dystropen Blumenbesuchern werden somit auch durch die statistischen Erhebungen Müller's vollkommen bestätigt.

Auch meine eigenen Beobachtungen über die Käferbesuche im Bot. Garten liefern auf beschränktem Kreise ein treues Bild des verschiedenen Verhaltens der Besucherkategorieen. Die Anzahl der bisher an Gartenblumen beobachteten Arten betrug 26; 4 Arten wurden nur auf Blättern oder Stengeln gefunden und konnten daher bei der Zählung nicht berücksichtigt werden. Die Käfer vertheilen sich auf folgende Gruppen der vorhin unterschiedenen Besucherkategorieen:

Dystrope Arten.

a) Curculionidae: 1) *Apion miniatum* Schönh. (Körperlänge 3 mm) an Blumengesellschaften. — 2) *Ceutorhynchus floralis* Payk. (2,5 mm) an Blumen mit offenem Honig.

b) Lamellicornidae: 3) *Phyllopertha horticola* L. (9 mm) an Pollenblumen und Blumen mit offenem Honig verwüstend auftretend. — 4) *Rhizotrogus solstitialis* L. (15 mm) an Blumengesellschaften fressend.

c) Chrysomelidae: 5) *Cassida nebulosa* L. (6 mm) an Blumengesellschaften. — 6) *Haltica oleracea* F. (4 mm) an Falterblumen.

Allotrope Arten.

Gruppe a) (Lepturidae, Oedemeridae etc.) Käfer dieser Abtheilung wurden bisher im Bot. Garten nicht beobachtet.

Gruppe b) Melyridae: 7) *Anthocomus equestris* F. (3 mm) an offenen Honigblumen. — 8) *Dasytes flavipes* F. (4 mm) an

offenen Honigblumen, Blumengesellschaften und Bienenblumen. — 9) *Malachius bipustulatus* F. (6 mm) an offenen Honigblumen.

Cistelidae: 10) *Cistela sulfurea* L. (8 mm) an offenen Honigblumen und Blumen mit verstecktem Honig.

Buprestidae: 11) *Anthaxia quadripunctata* L. (7 mm) an Blumengesellschaften.

Elateridae: 12) *Lacon murinus* L. (13 mm) an Blumengesellschaften. — 13) *Limonius cylindricus* Payk. (10 mm) an Blumengesellschaften.

Lagriidae: 14) *Lagria pubescens* L. (8 mm) an Blumengesellschaften.

Gruppe c) Lamellicornidae: 15) *Cetonia aurata* L. (20 mm) an Pollenblumen, offenen Honigblumen, Blumengesellschaften und Falterblumen; im Ganzen 23 Besuche, davon in 16 Fällen Blumentheile verzehrend.

Gruppe d) Nitidulidae: 16) *Meligethes aeneus* F. (2 mm) an Blumen mit theilweiser Honigbergung und an Blumengesellschaften. — 17) *Meligethes* spec. an Pollenblumen, Blumen mit völlig geborgenem Honig und Blumengesellschaften.

Gruppe e) Coccinellidae: 18) *Coccinella bipunctata* L. (4,5 mm) an offenen Honigblumen, Blumen mit geborgenem Honig, Blumengesellschaften und Bienenblumen. — 19) *C. impustulata* L. (5 mm) an Blumengesellschaften und Bienenblumen. — 20) *C. 7-punctata* L. (8 mm) an offenen Honigblumen und Blumen mit theilweiser Honigbergung. — 21) *Halyzia 14-punctata* L. (3 mm) an offenen Honigblumen, Blumen mit verstecktem Honig und Blumengesellschaften.

Telephoridae: 22) *Telephorus fuscus* L. (13 mm) an Windblüthen, Blumen mit offenem und geborgenem Honig. — 23) *T. rusticus* Fall. (15 mm) an Blumen mit theilweise und völlig geborgenem Honig.

Staphylinidae: 24) *Xantholinus linearis* Erichs. (7 mm) an Blumengesellschaften wohl der Insektenjagd nachgehend.

Gruppe f) Dermestidae: 25) *Anthrenus Scrophulariae* L. (3 mm) an Pollenblumen, offenen Honigblumen, Blumen mit theilweiser Honigbergung und an Blumengesellschaften.

Ptinidae: 26) *Anobium striatum* Ol. (3,5 mm) in einer Klemmfallenblume sich bis zum Blüthengrunde einzwängend.

Die Betheiligung dieser 26 Käferarten an den Blumenbesuchen im Bot. Garten fiel nur etwas geringer aus als die derselben Arten am Gesammtbesuch der von Müller verzeichneten Pflanzen; sie betrug nämlich im Bot. Garten 4 %, nach den Listen Müller's 5 % des Gesammtbesuchs. Auffallend erscheint zunächst das völlige Fehlen der Lepturiden und Oedemeriden, von denen wenigstens *Leptura testacea, Strangalia bifasciata, Grammoptera livida* und *lurida,* sowie *Oedemera virescens* und *lurida* auch in der nächsten Umgebung Berlins häufig an Blumen getroffen werden; sie scheinen demnach zu den localgebundenen Formen zu gehören, denen die Terrainverhältnisse des Gartens nicht zusagen. Im Uebrigen geht aus obiger Zusammenstellung hervor, dass die in Lebensweise und Körperausrüstung so mannichfaltigen Besuchergruppen sämmtlich auch bei den Blumenbesuchen des Gartens sich betheiligten. Da die Besuchsfälle für die einzelnen Arten zur Aufstellung von Verhältnisszahlen zu wenig zahlreich sind, so habe ich die Besuche sämmtlicher Arten mit den von Müller verzeichneten Besuchen derselben Käfer statistisch verglichen. Die folgende Tabelle zeigt das Resultat dieser Vergleichung:

	Unter 100 Blumenbesuchen von 26 Käferarten fanden statt:	
	Nach Müller's Beobachtungen.	Nach Beobachtungen im Bot. Garten.
An Blumen mit offenem oder theilweise geborgenem Honig	53,5 Besuche	30,3 Besuche
„ Blumengesellschaften	14,9 „	40,4 „
„ Pollenblumen und Windblüthen . .	13 „	13,5 „
„ Blumen mit völlig geborgenem Honig	9,9 „	9 „
„ Bienenblumen	7,5 „	3,4 „
„ Falterblumen	1,2 „	3,4 „
An hellfarbigen Blumen	81,7 Besuche	83,1 Besuche
„ dunkelfarbigen „	18,3 „	16,9 „

Die Reihenfolge, in welcher die einzelnen Blumenkategorieen von den Käfern im Allgemeinen (nach den Beobachtungen Müller's) und im Bot. Garten im Besonderen ausgewählt werden, zeigt eine ziemliche Uebereinstimmung. Die Blumen mit völlig geborgenem Honig, die Bienen- und Falterblumen werden von so ungeschickten Blumengästen wie es die Käfer sind, nur in schwachem Grade besucht und zwar in der Regel nur in blumenverwüstender Absicht. Viel häufiger werden Pollenblumen und Windblüthen in Anspruch genommen, die vielen

Käfern eine willkommene Nahrung darbieten. Am liebsten suchen die Käfer Blumen mit flach liegendem Honig und Blumengesellschaften auf, erstere wegen der Bequemlichkeit des Honiggenusses, letztere des Pollenreichthums wegen. Eine Abweichung zwischen den von Müller und mir erhaltenen Besuchszahlen tritt allein für die Blumengesellschaften und offenen Honigblumen ein, indem erstere im Bot. Garten ziemlich stark den letzteren vorgezogen werden. Es ist dies dieselbe Ablenkung der normalen Blumenauswahl, der wir schon mehrfach z. B. auch bei den Apiden und Dipteren begegnet sind, und die sich auch hier durch den Reichthum des Gartens besonders an ausländischen Compositen erklärt. Noch besser als die Auswahl der Blumenkategorieen stimmt die von den Käfern getroffene Farbenauswahl in den von Müller und mir verzeichneten Beobachtungsfällen überein; stets sind es die weissen und gelben Farben, welche diesen ungeschickten Blumengästen am anziehendsten erscheinen. Nicht unerwähnt darf es bleiben, dass unter den hellen Farben nach den Listen Müller's das Weiss, nach den Beobachtungen im Bot. Garten das mehr leuchtende Gelb von den gleichen Käferarten vorgezogen wurde. Nun hat H. Müller als Vermuthung[1]) ausgesprochen, dass Käfer hauptsächlich durch glänzende Farben zu den Blüthen geleitet würden, hat aber später[2]) diese Meinung wieder aufgegeben, da er Käfer auch an trübgelben Blumen fand. Mir scheint es wahrscheinlich, dass es gewisse, das leuchtende Gelb bevorzugende Käfer wie z. B. *Anthaxia nitida* und *quadripunctata*, sowie andere weiss resp. trübgelb bevorzugende Arten wie z. B. *Anthrenus Scrophulariae* giebt. Je nachdem die Besuche der einen oder anderen Gruppe auf einem bestimmten Terrain zahlreicher stattfinden, wird sich ein wechselndes Verhalten herausstellen. Im Allgemeinen scheint allerdings eher Weiss als Gelb die Lieblingsfarbe der Käfer zu sein[3]).

Schlusswort.

Als allgemeinstes Resultat vorausgehender Arbeit, der ich mehrere Jahre hindurch fast unausgesetzt meine Mussestunden gewidmet habe, darf ich wohl die volle Bestätigung eines von H. Müller am Schlusse seines Werkes über Alpenblumen[4]) gemachten Ausspruches bezeichnen,

---

[1]) H. Müller, Befr. p. 108.

[2]) Nachträge I. p. 305.

[3]) In Bezug auf die Blumenbesuche der übrigen Insekten — der Hemipteren, Orthopteren etc. — verweise ich auf die weiter hinten folgende Besuchsliste, da es kaum Interesse hat, dieselben im Einzelnen zu besprechen, und besondere Blumenanpassungen in diesen Ordnungen nicht vorkommen.

[4]) Alpenbl. etc. p. 525.

der lautet: „Wer etwa nach einer umfassenden thatsächlichen Widerlegung der teleologischen Voraussetzung verlangen sollte, dass gewisse Blumen für gewisse Insekten, gewisse Insekten für gewisse Blumen von vornherein bestimmt und eingerichtet seien, der braucht nur den soeben beendeten Rückblick über die Anpassungsstufen der Alpenblumen und ihrer Kreuzungsvermittler vom Gesichtspunkte des Zusammenstimmens beider aus zu durchmustern. Statt des vollkommenen Zusammenstimmens beider, das allein mit jener teleologischen Vorstellung vereinbar wäre, findet er im Gegentheil Insekten aller blumenbesuchenden Abtheilungen auf Blumen fast jeder Anpassungsstufe nach Nahrung suchend und nur durch Geschmacksrichtung, Fähigkeit im Auffinden und Gewinnen der Blumennahrung und Reichlichkeit der Ausbeute die relative Häufigkeit verschiedener Insekten und verschiedener Blumen bedingt. Mit der teleologischen Auffassung unvereinbar bilden diese thatsächlich vorliegenden Verhältnisse für die Erklärung der Anpassungsstufen durch die Selektionstheorie gerade die nothwendige und, wenn wir ausreichende Variabilität und Vererbungsfähigkeit der Abänderungen voraussetzen dürfen, auch ausreichende Grundlage.“

In der That ergiebt sich auch aus den Beobachtungen im Bot. Garten genau das nämliche Resultat, das insofern ein besonderes Interesse darbietet, als hier die Insekten sich ausländischen, ihnen gleichsam unbekannten Blumen gegenüber befinden und trotzdem je nach ihrer körperlichen Ausrüstung dieselben in denkbar geschicktester Weise auszunutzen verstehen. Der Kürze wegen stellen wir schliesslich die Hauptresultate unserer Untersuchungen in knappster Form hier zusammen.

Auf die Eingangs dieser Arbeit aufgestellten Fragen fanden wir folgende Beantwortung:

1) Durch die statistischen Erhebungen über den Blumenbesuch der Insekten im Botanischen Garten hat sich zweifellos feststellen lassen, dass jede Insektengruppe diejenige Blumenkategorie relativ am meisten bevorzugt[1], für deren Ausnutzung sie auch in körperlicher Beziehung (Bau und Länge des Saugorgans etc.) am besten ausgerüstet erscheint. Die Ablenkung, welche die normale Blumenauswahl übereinstimmend bei den Besuchen der Hymenopteren, Dipteren, Falter und Käfer durch die zahl-

[1]) Hiervon machen eine scheinbare Ausnahme nur die Falter, die mit ihren Besuchen an Falterblumen (nach Müller's Beobachtungen sowohl als nach meinen eigenen) hinter denen an anderen Blumenkategorieen z. B. den Blumengesellschaften oder Blumen mit offenem Honig auffallend an Zahl zurückbleiben. Der wahre Grund dieser Anomalie liegt offenbar theils in der geringen Zahl vollkommener Falterblumen, theils in der vorwiegend nur hemitropen Ausprägung der einheimischen Falter; eutrope Schmetterlinge wählen der Theorie ganz entsprechend aus (vgl. *Macroglossa* etc.).

reichen ausländischen Compositen des Gartens erfuhr, beweist erstens, dass die von den Insekten geübte Blumenauswahl keine absolut starre, sondern zwischen gewissen Grenzen verschiebbare ist, und zweitens, dass die Blumengesellschaften, wie schon Müller hervorgehoben hat, für ausserordentlich viele lang- und kurzrüsslige Blumengäste aller Insektenordnungen die denkbar bequemste Blumenform darstellen.

2) Ferner wird durch unsere Erhebungen der in biologischer Beziehung wichtige Beweis geliefert, dass die von Müller aufgestellte Regel für die Farbenauswahl, nach welcher blumentüchtigere Insekten im Allgemeinen die dunkeln Blumenfarben (blau, roth etc.), die ungeschickten dagegen die hellen (weiss, gelb u. s. w.) Farben bevorzugen (abgesehen von einigen bei den Apiden aufgefundenen Ausnahmen), volle thatsächliche Bestätigung auch unter abweichenden Beobachtungsbedingungen findet.

In Bezug auf den Werth der statistischen Methode Müller's hat sich ergeben:

3) Dass diese Methode mehr leistet als man ihr bei oberflächlicher Kenntniss zuzutrauen geneigt ist. Insbesondere ist der Einwurf, dass sie ein unrichtiges Bild der Bestäuberzahlenverhältnisse liefern müsse, weil sie nur die Besuche der Arten, nicht die der Individuen zähle ohne Belang, wie sich aus der Uebereinstimmung zwischen den von Müller und mir gefundenen Besuchszahlverhältnissen — und zwar selbstverständlich nur der Reihenfolge, nicht des Zahlenwerthes derselben — in vielen, durchaus von einander unabhängigen Beobachtungsreihen ergeben hat.

4) Dass diese Methode nicht eine rein statistische, welche nur Durchschnittswerthe liefert, sondern eine specifisch biologische ist, nach der sich das Verhalten einzelner Insekten an Blumen ebensogut feststellen lässt, als das einer ganzen Insektengruppe. Wenn beispielsweise von einer Anzahl von 50 Insektenarten jede Art 10 Besuche (im Ganzen also 500 Besuchsfälle) ausführen würde und die Farbenauswahl derart wäre, dass 70 % der Besuche an dunkeln Blumenfarben, 30 % an hellen Farben stattfänden, so wäre statistisch der Fall möglich, dass z. B. 35 Species jener Gruppe **nur** Besuche an dunkeln Farben, 15 Species dagegen **nur** an hellen Farben ausgeführt hätten. Biologisch ist ein auf diese Weise zu Stande gekommener Durchschnittswerth ganz ohne Bedeutung; vielmehr muss mindestens die Mehrzahl der in Betracht gezogenen Arten einzeln betrachtet die beiden Farbencategorieen ebenfalls im annähernden Verhältniss von 7 : 3 auswählen, wenn eine brauchbare biologische Regel durch die Gesammtauslese der Gruppe ausgedrückt werden soll. Oder mit anderen Worten: Was biologisch-statistisch von einer Gruppe gilt, muss auch von der einzelnen Art gelten, wobei etwaige Ausnahmen einer besonderen Untersuchung und Erklärung bedürfen. Wenn wir z. B.

die Regel fanden, dass die langrüssligen Apiden als Gesammtgruppe Bienenblumen am meisten aufsuchen, so wurde diese Regel auch bei den Besuchen jeder einzelnen Art innegehalten (von vereinzelten, besonders zu erklärenden Ausnahmen abgesehen), was statistisch ja durchaus nicht nothwendig ist. Wegen dieses Unterschiedes der biologischen Zählmethode von der rein statistischen liefert jene bereits bei beschränkterem Beobachtungsmaterial brauchbare Resultate, während die gewöhnliche Statistik erst bei sehr grosser Zahl der Einzelfälle zu brauchbaren Durchschnittswerthen gelangen kann.

Der Werth der Blumentheorie Müller's erscheint uns — soweit wir ihn bisher in Bezug auf die Anpassungsstufen der Insekten prüfen konnten —, als ein ausserordentlich hoher, da sie die erste Theorie auf biologischem Gebiete ist, in welcher Speculation und Erfahrung gleichmässig zu ihrem Rechte kommen. Aus diesem Grunde ist es jedoch auch wünschenswerth, Descendenzschlüsse erst dann in die Theorie aufzunehmen, wenn dieselben auch durch anderweitige rein systematisch-morphologische Untersuchungen über jeden Zweifel erhaben erscheinen. Ich kann mich daher vor allem nicht mit der von Müller versuchten, phylogenetischen Ableitung der verschiedenen Bestäubergruppen von einander (genauer gesprochen von ideell construirten Stammformen) einverstanden erklären. Ich habe mir erlaubt, zum Ersatz dafür eine einfache Classifikation der Anpassungsstufen nach morphologischen und biologischen Merkmalen vorzuschlagen, ohne über die Descendenz dieser Gruppen eine Voraussetzung zu machen. Diese Anpassungsgruppen sind 1) die Stufe der Eutropie (alle einheimischen Bienen, ausgenommen *Prosopis* und *Sphecodes,* von Schmetterlingen die Sphingiden); 2) die Stufe der Hemitropie (von Hautflüglern *Prosopis* und *Sphecodes,* die Grabwespen und die einsam lebenden Faltenwespen, von Zweiflüglern die Conopiden, Bombyliden und die Mehrzahl der Syrphiden, ferner die Mehrzahl der Falter, mit Ausnahme der Schwärmer, von Käfern nur *Nemognatha* und einige andere ausländische Arten); 3) die Stufe der Allotropie (gesellige Faltenwespen, ferner die Ichneumoniden, Tenthrediniden, von Zweiflüglern die Musciden, Empiden, Tabaniden, Stratiomyden und sonstige etwaige Blumenbesucher, sowie die Mehrzahl der blumenbesuchenden Käfer, mit Ausnahme der dystrop organisirten); 4) die Stufe der Dystropie (die Formiciden unter den Hautflüglern, sowie die Curculioniden, Melolonthiden und Chrysomeliden unter den Käfern). Als Pseudodystropie endlich wurde der Fall bezeichnet, dass ein sonst eutroper (oder hemitroper) Blumenbesucher sekundär auf Blumenzerstörung gerichtete Körperausrüstungen annimmt (*Bombus mastrucatus*).

Zum Schluss spricht Verfasser die Hoffnung aus, auch die von ihm beobachteten Bestäubungseinrichtungen der in ihrem Insektenbesuch über-

wachten Pflanzen des Botanischen Gartens in absehbarer Zeit beschreiben zu können, um damit die beabsichtigte Kritik der Müller'schen Blumentheorie zum Abschluss zu bringen.

Liste der Blumenbesuche.

In dieser Liste wurden die im Bot. Garten gewonnenen Einzelbeobachtungen vereinigt. Es bedeuten die Abkürzungen:

Sgd. saugend.
Pfd. Pollen fressend.
Hld. Honig leckend.
♀ Weibchen.
☿ Arbeiter.
♂ Männchen.

Zahlenangaben wie 5. 6. 83 geben das Datum der Beobachtung: 5. Juni 1883 an.

I. Eine Pflanze von vorwiegender Verbreitung im mitteleuropäisch-nordasiatischen Waldgebiet.

II. dto. im Mittelmeergebiet und im Orient.

III. dto. in Nordamerika oder Ostasien (Japan).

Die auf die Apiden bezüglichen, bereits früher (Jahrb. III. Bd.) ausführlich veröffentlichten Besuchslisten konnten hier nur in ihren Zahlergebnissen kurz rekapitulirt werden.

I. Blumenbesuche der Käfer (Coleoptera).

(26 Arten, 89 verschiedenartige Besuche).

A. **Buprestidae** (1 Art, 3 Besuche).

Nr. 1. Anthaxia quadripunctata. L.

An Blumengesellschaften: 1) Doronicum austriacum. Jacq. I. Gelb. — 5. 6. 83. — 2) Lactuca viminea. Presl. I. Gelb. — 24. 6. 83. — 3) Scorzonera hispanica. L. I. Gelb. — 10. 6. 83.

B. **Chrysomelidae** (2 Arten, 2 Besuche).

Nr. 2. Cassida nebulosa. L.

An Blumengesellschaften: 4) Silphium trifoliatum. L. III. Gelb. — 14. 8. 83.

Nr. 3. Haltica oleracea. L.

An Falterblumen: 5) Oenothera grandiflora. Ait. III. Gelb. — Am Eingang der Blumenröhre sitzend. — 6. 9. 85.

C. **Cistelidae** (1 Art, 2 Besuche).

Nr. 4. Cistela sulfurea. L.

An offenen Honigblumen: 6) Heracleum sibiricum. L. I. Weiss. — 24. 6. 83.

An Blumen mit verstecktem Honig: 7) Mentha piperita. L. (? Vaterland) Lila. — 7. 8. 82.

D. **Coccinellidae** (4 Arten, 20 Besuche).

Nr. 5. Coccinella bipunctata. L.

An offenen Honigblumen: 8) Peucedanum Ruthenicum. M. B. II. Gelb. — Hld. 8. 8. 84. — 9) Prangos ferulacea. Lindl. II. Gelb. — Hld. 22. 5. 83.

An Blumen mit verstecktem Honig: 10) Mentha piperita. L. (? Vaterland) Lila. — 1. 9. 82.

An Blumengesellschaften: 11) Doronicum caucasicum. M. B. II. Gelb. — 22. 5. 83. — 12) Pyrethrum tanacetoides. DC. I. Gelb (Scheibe) und weiss (Strahl). — 29. 6. 84. — 13) Senecio macrophyllus. M. B. I. Gelb. — 21. 8. 83.

An Bienenblumen: 14) Leonurus lanatus. P. I. Hellröthlich. — Aussen an dem Blumeneingang sitzend. — 26. 6. 83.

Nr. 6. Coccinella impustulata. L.

An Blumengesellschaften: 15) Anthemis tinctoria. L. I. Gelb. — 2. 9. 83. — 16) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 2. 9. 83. — 17) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 4. 9. 83.

An Bienenblumen: 18) Medicago falcata × sativa. Rchb. I. Gelb, andere Bl. blau. — Aussen an der Blume sitzend. — 26. 6. 83.

Nr. 7. Coccinella 7-punctata. L.

An offenen Honigblumen: 19) Chaerophyllum hirsutum. L. I. Weiss. — Hld. 29. 5. 83. — 20) Ferulago monticola. Boiss. et Heldr. II. Gelb. — Hld. 20. 5. 84. — 21) Peucedanum Ruthenicum. M. B. II. Gelb. — Hld. 8. 8. 84.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 22) Arabis albida. Stev. II. Weiss. — 8. 5. 83.

Nr. 8. Halyzia 14-punctata. L.

An offenen Honigblumen: 23) Astrantia major. L. var. involucrata. Koch. I. Weiss. — Hld. 8. 8. 84.

An Blumen mit verstecktem Honig: 24) Apocynum androsaemifolium. L. III. Weiss (Klemmfallenblume). — Auf der Blüthe sitzend. — 15. 8. 84.

An Blumengesellschaften: 25) Achillea filipendulina. Lam. II. Gelb. — 10. 8. 84. — 26) Anthemis tinctoria. L. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 27) Senecio nemorensis. L. var. I. Gelb. — 15. 8. 84.

E. **Curculionidae** (2 Arten, 2 Besuche).

Nr. 9. Apion miniatum. Schönh.

An Blumengesellschaften: 28) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 4. 9. 83.

Nr. 10. Ceutorhynchus floralis. Payk.

An Blumen mit offenem Honig: 29) Prangos ferulacea. Lindl. II. Gelb. — 22. 5. 83.

F. **Dermestidae** (1 Art, 12 Besuche).

Nr. 11. Anthrenus scrophulariae. L.

An Pollenblumen: 30) Anemone ranunculoides. L. I. Gelb. — Pfd. 8. 5. 83.

An offenen Honigblumen: 31) Chaerophyllum aureum. L. I. Weiss. — Hld. 2. 6. 82. — 32) Euphorbia palustris. L. I. Ohne Blumenbl. Gelb. — Hld. 7. 5. 82, 18. 5. 83. — 33) E. salicifolia. Host. I. dto. — Hld. 31. 5. 84. — 34) Ferulago monticola. Boiss. et Heldr. II. Gelb. — Hld. 20. 5. 84. — 35) Imperatoria Ostruthium. L. I. Weiss. — Hld. 10. 6. 83. — 36) Molopospermum Peloponnesiacum. Koch. I. Gelb. — Hld. 25. 5. 82. — 37) Prangos ferulacea. Lindl. II. Gelb. — Hld. 29. 5. 83.

An Blumen mit völliger Honigbergung: 38) Veronica gentianoides. Vahl. II. Weissbläulich. — 7. 5. 82.

An Blumengesellschaften: 39) Doronicum Pardalianches. L. I. Gelb. — 25. 5. 83. — 40) Doronicum plantagineum. L. II. Gelb. — 25. 5. 83. — 41) Pyrethrum macrophyllum. W. I. Gelb und weiss. — 20. 6. 82.

G. **Elateridae** (2 Arten, 2 Besuche).

Nr. 12. Lacon murinus. L.

An Blumengesellschaften: 42) Rheum hybridum. Murr. (? Vaterland). Weiss. — Antheren abweidend. 29. 5. 83.

Nr. 13. Limonius cylindricus. Payk.

An Blumengesellschaften: 43) Doronicum macrophyllum. Fisch. II. Gelb. — 25. 5. 83.

H. **Lagriidae** (1 Art, 1 Besuch).

Nr. 14. Lagria pubescens. L.

An Blumengesellschaften: 44) Solidago fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83.

I. **Lamellicornidae** (3 Arten, 26 Besuche).

Nr. 15. Cetonia aurata. L.

An Pollenblumen: 45) Spiraea digitata. W. I. Weiss. — In zahlreichen Exemplaren Blüthentheile abweidend. — 18. 6. 82. — 46) Thalictrum aquilegifolium. L. I. Grünlich, Staubgef. lila. — Antheren fressend. 8. 6. 83. — 47) Th. glaucophyllum. Wend. Spec. inc. Gelblich. — Antheren fressend. 25. 6. 82. — 48) Trillium sessile. L. III. Schmutzigpurpurne Ekelblume. — Im Blüthengrunde an den Staubgefässen fressend. 18. 5. 82. — 49) Tulipa Didieri. Jord. II. Gelb und roth. — Im Blüthengrunde pollenfr. 7. 5. 82.

An offenen Honigblumen: 50) Chaerophyllum aureum. L. I. Weiss. — 2. 6. 82. — 51) Ch. hirsutum. L. I. Weiss. — 21. 5. 82. — 52) Euphorbia palustris. L. I. Ohne Blumenbl. Gelb. — Blüthentheile fressend. 7. 5. 82. — 53) Heracleum pubescens. M. B. II. Weiss. — Dto. 18. 6. 82. — 54) H. sibiricum. L. I. Weiss. — Dto. 22. 6. 83. — 55) Molopospermum Peloponnesiacum. Koch. I. Gelb. — Dto. 25. 5. 82. — 56) Myrrhis odorata. Scp. I. Weiss. — Dto. 25. 5. 83.

An Blumengesellschaften: 57) Centaurea calocephala. W. II. Gelb. — 14. 8. 83. — 58) C. rupestris. L. II. Purpurn. — 14. 8. 83. — 59) Cirsium oleraceum. Scp. var. amarantinum. I. Purpurn. — Blüthentheile verzehrend. 14. 8. 82. — 60) Pyrethrum macrophyllum. W. I. Gelb und weiss. — In zahlreichen Exemplaren. 20. 6. 82; 29. 6. 84. — 61) Echinops exaltatus. Schrad. I. Weiss. — 7. 8. 82. — 62) Rheum undulatum. L. II. Grünlichgelb. — Antheren fressend. 29. 5. 82. — 63) Solidago lateriflora. Ait. III. Gelb. — 4. 9. 83. — 64) Valeriana alliariaefolia. Vahl. II. Weiss. — Blüthentheile verzehrend. 20. 6. 82. — 65) V. officinalis. L. var. altissima. Mik. I. Weiss. — Dto. 18. 6. 82.

An Falterblumen: 66) Centranthus angustifolius. DC. II. Hellroth. — Blüthentheile verzehrend. 29. 6. 84. — 67) C. ruber. DC. II. Hellroth. — Dto. 2. 7. 82.

Nr. 16. Phyllopertha horticola. L.

An Pollenblumen: 68) Spiraea digitata. W. I. Weiss. — Blüthentheile verzehrend. 23. 6. 82.

An offenen Honigblumen: 69) Heracleum sibiricum. L. I. Weiss. — Dto. 22. 6. 83.

Nr. 17. Rhizotrogus solstitialis. L.

An Blumengesellschaften: 70) Valeriana Phu. L. II. Weiss. — Blüthentheile verzehrend. 18. 6. 82.

K. **Melyridae** (3 Arten, 6 Besuche).

Nr. 18. Anthocomus equestris. F.

An offenen Honigblumen: 71) Tommasinia verticillaris. Bert. I. Grüngelb. — Hld. 2. 7. 82.

Nr. 19. Dasytes flavipes. F.

An offenen Honigblumen: 72) Sorbus scandica. Fr. I. Weiss. — Hld. 23. 5. 82.

An Blumengesellschaften: 73) Cirsium heterophyllum. All. I. Purpurn. — In zahlreichen Exemplaren. 18. 6. 82. — 74) Lactuca perennis. L. I. Blau. — 20. 6. 82.

An Bienenblumen: 75) Nepeta nuda. L. I. Lila. — In die Blüthe hineinkriechend. 26. 6. 83.

Nr. 20. Malachius bipustulatus. F.

An offenen Honigblumen: 76) Chaerophyllum hirsutum. L. I. Weiss. — Hld. 21. 5. 82.

L. Nitidulidae.

Nr. 21. Meligethes aeneus. F.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 77) Schievereckia podolica. DC. I. weiss. — Hld. 8. 5. 83.

An Blumengesellschaften: 78) Doronicum Pardalianches. L. I. Gelb. — Zahlreich. 6. 5. 83.

Nr. 22. Meligethes sp.

An Pollenblumen: 79) Adonis vernalis. L. I. Gelb. — Pfd. 8. 5. 83.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 80) Apocynum androsaemifolium. L. III. Weiss (Klemmfallenblume). — Im Grunde der Blüthe hld. 15. 8. 84.

An Blumengesellschaften: 81) Doronicum austriacum. Jacq. I. Gelb. — 25. 5. 84. — 82) D. caucasicum. M. B. II. Gelb. — 6. 4. 84.

M. Ptinidae (1 Art, 1 Besuch).

Nr. 23. Anobium striatum. Ol.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 83) Apocynum androsaemifolium. L. III. Weiss (Klemmfallenblume). — Im Grunde der Blüthe. 15. 8. 84.

N. Telephoridae (2 Arten, 5 Besuche).

Nr. 24. Telephorus fuscus. L.

An Windblüthen: 84) Carex Fraseri. Sims. III. Ohne Blumenbl. — Antheren fressend. 6. 5. 83.

An Blumen mit offenem Honig: 85) Molopospermum Peloponnesiacum. Koch. I. Gelb. — Hld. 25. 5. 84.

An Blumen mit geborgenem Honig: 86) Camassia Fraseri. Torr. III. Blau. — Anfliegend. 23. 5. 82.

Nr. 25. Telephorus rusticus. Fall.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 87) Isatis tinctoria. L. I. Gelb. — 20. 5. 84.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 88) Ornithogalum Boucheanum. Aschs. I. Weiss. — Anfliegend. 22. 5. 83.

O. Staphylinidae (1 Art, 1 Besuch).

Nr. 26. Xantholinus linearis. Erichs.

An Blumengesellschaften: 89) Solidago graminifolia. Ell. III. Gelb. — 28. 8. 85.

II. Blumenbesuche der Zweiflügler (Diptera).

(68 Arten, 712 verschiedenartige Besuche.)

Brachycera (64 Arten, 700 Besuche).

A. **Bombylidae** (1 Art, 1 Besuch).

Nr. 27. Anthrax morio. L.

An Blumen mit offenem Honig: 1) Alchemilla acutiloba. Stev. II. Grüngelb. — Sgd. 25. 6. 82.

B. **Conopidae** (1 Art, 1 Besuch).

Nr. 28. Myopa testacea. L.

An Pollenblumen: 2) Tulipa silvestris. L. I. Gelb. — Pfd. 30. 4. 85.

C. **Empidae** (2 Arten, 2 Besuche).

Nr. 29. Empis trigramma. Mg.

An Blumen mit offenem Honig: 3) Sorbus scandica. Fr. I. Weiss. — Sgd. 16. 5. 82.

Nr. 30. Hilara maura. F.

An Blumen mit offenem Honig: 4) Euphorbia palustris. L. I. Ohne Blumenbl. Gelb. — Sgd. 18. 5. 82.

D. **Muscidae** (25 Arten, 186 Besuche).

Nr. 31. Anthomyia spec.

An Pollenblumen: 5) Adonis vernalis. L. I. Gelb. — Pfd. 8. 5. 83.

An Blumen mit offenem Honig: 6) Conioselinum Fischeri. Wimm. et Grab. I. Gelbgrün. — Sgd. 15. 8. 84. — 7) Euphorbia aspera. M. B. Ohne Blumenbl. Gelb. II. — Sgd. 7. 5. 82. — 8) E. nicaeensis. All. II. dto. — 18. 5. 82; 21. 5. 82. — 9) E. palustris. L. I. dto. — 18. 5. 83. — 10) Levisticum officinale. Koch. I. Gelb. — Sgd. 2. 7. 82. — 11) Peucedanum ruthenicum. M. B. II. Hellgelb. — Sgd. 15. 8. 84.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 12) Apocynum androsaemifolium. L. III. Weiss (Klemmfallenblume). — In der Blüthe sich mit dem Rüssel fangend. 15. 8. 84. — 13) Astrantia helleborifolia. Salisb. II. Weiss. — 17. 9. 82. — 14) Geranium albanum. M. B. II. Hellpurpurn, dunkler gestreift. — Sgd. 26. 6. 83. — 15) G. palustre. L. I. Hellpurpurn. — Sgd. 17. 9. 82. — 16) G. pyrenaicum. L. I. Rosa. — Sgd. 26. 6. 83. — 17) G. sibiricum. L. I. Rosa. — Sgd. 17. 9. 82. — 18) Polygonum Bistorta. L. I. Rosa. — Sgd. 16. 5. 82.

An Blumengesellschaften: 19) Achillea grandifolia. Friv. II. Gelb und weiss. — 31. 5. 84. — 20) Anthemis rigescens. W. II. Gelb und weiss. — 11. 9. 83. — 21) A. tinctoria. L. I. Gelb. — 2. 9. 83; 15. 8. 84. — 22) Aster abbreviatus. N. E. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 23) A. concinnus. W. III. dto. — 11. 9. 83. — 24) A. Amellus. L. I. Gelb und blau. — 16. 9. 83. — 25) A. floribundus. W. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 26) A. Novi Belgii. L. III. dto. — 14. 9. 83. — 27) A. paniculatus. Ait. III. dto. — 11. 9. 83. — 28) A. sagittifolius. W. III. dto. — 4. 9. 83. — 29) A. sparsiflorus. Mch. III. dto. — 11. 9. 83. — 30) Biotia commixta. DC. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 31) Boltonia glastifolia. L'Her. III. Gelb und weiss. — 11. 9. 83. — 32) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 33) Doronicum Pardalianches. L. I. Gelb. — 6. 5. 83. — 34) Eupatorium ageratoides. L. III. Weiss. — 11. 9. 83. —

35) Hieracium Auricula. L. I. Gelb. — 11. 9. 83. — 36) H. brevifolium. Tausch. II. Gelb. — 4. 9. 83. — 37) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 2. 9. 83. — 38) Senecio nebrodensis. L. I. Gelb. — 23. 5. 84. — 39) Solidago ambigua. Ait. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 40) S. caesia. L. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 41) S. canadensis. L. III. Gelb. — 2. 9. 83. — 42) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 43) S. lateriflora. Ait. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 44) S. latifolia. L. III. Gelb. — 4. 9. 83. — 45) S. lithospermifolia. W. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 46) S. livida. W. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 47) S. Ohioensis. Ridd. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 48) S. Riddellii. Frank. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 49) S. rigida. L. III. Gelb. — 4. 9. 83. — 50) S. ulmifolia. Mühlbg. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 51) Tragopogon floccosum. W. K. I. Gelb. — 11. 9. 83.

Nr. 32. Calliphora erythrocephala. Mg.

An Blumen mit offenem Honig: 52) Evonymus latifolius. Scop. I. Grünlich. — Sgd. 18. 5. 82.

An Blumengesellschaften: 53) Solidago bicolor. L. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 54) S. lateriflora. Ait. III. Gelb. — 16. 9. 83.

An Hummelblumen: 55) Fritillaria Kamtschatcensis. Gaul. III. Schwarzpurpurn (? Fliegenblume). — In die Blüthe bis zu den Nectarien hineinkriechend und mit gelb bestäubtem Thorax wieder herauskriechend. 21. 5. 82.

Nr. 33. Calliphora vomitoria. L.

An Blumengesellschaften: 56) Aster sagittifolius. W. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 57) Heliopsis scabra. Dun. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 58) Solidago fragrans. W. III. Gelb. — 14. 9. 83.

Nr. 34. Chloria demandata. F.

An Blumen mit offenem Honig: 59) Aegopodium alpestre. Ledb. I. (Altai). Weiss. — 25. 5. 82. — 60) Conioselinum Fischeri. Wimm. et Grab. I. Gelbgrün. — 15. 8. 84. — 61) Myrrhis odorata. Scop. I. Weiss. — 21. 5. 82. — 62) Peucedanum ruthenicum. M. B. II. Hellgelb. — 10. 8. 84.

An Blumengesellschaften: 63) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 4. 9. 83. — 64) Echinops exaltatus. Schrad. I. Bläulichweiss. — 7. 8. 82. — 65) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 4. 9. 83. — 66) Solidago glabra. Dsf. III. Gelb. — 4. 9. 83.

Nr. 35. Cynomyia mortuorum. L.

An Blumengesellschaften: 67) Valeriana exaltata. Mik. I. Weiss. — 14. 8. 82.

Nr. 36. Echinomyia fera. L.

An Blumen mit offenem Honig: 68) Molopospermum Peloponnesiacum. Koch. I. Gelb. — Sgd. 25. 5. 84.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 69) Mentha piperita. Huds. ? Vaterland. Lila. — Zahlreich. 1. 9. 82. — 70) Origanum vulgare. L. I. Purpurn. — 31. 8. 83. — 71) Plectranthus glaucocalyx. Max. III. Helllila. — 31. 8. 83.

An Blumengesellschaften: 72) Achillea Ptarmica. L. I. Gelbweiss. — 20. 8. 82. — 73) Aster abbreviatus. N. E. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 74) A. Amellus. L. I. Gelb und blau. — 1. 9. 83. — 75) A. Amellus. L. var. Bessarabicus. Bernh. I. dto. — 16. 9. 83. — 76) A. concinnus. W. III. Gelb und lila. — 11. 9. 83. — 77) A. laevis. L. III. dto. — 4. 9. 83. — 78) A. Lindleyanus. Torr. et Gr. III. dto. — 2. 9. 83. — 79) A. paniculatus. Ait. III. Röthlich und blasslila. — 2. 9. 83. — 80) A. sparsiflorus. Mch. III. Gelb und lila. — 11. 9. 83.

— 81) A. squarrulosus. N. E. III. dto. — 2. 9. 83. — 82) Biotia commixta. DC. III. Gelb und blaulila. — 1. 9. 83. — 83) B. corymbosa. DC. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 84) B. macrophylla. DC. III. Röthlich und weiss. — 2. 9. 83. — 85) B. Schreberi. DC. III. Gelb und blau. — 1. 9. 83. — 86) Coreopsis auriculata. L. III. Gelb. — 21. 8. 83. — 87) C. lanceolata. L. III. Gelb. — 2. 9. 83. — 88) Diplopappus amygdalinus. Torr et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 89) Eupatorium ageratoides. L. III. Weiss. — 2. 9. 83. — 90) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 2. 9. 83. — 91) Scabiosa suaveolens. Dsf. I. Lila. — 16. 9. 83. — 92) Senecio macrophyllus. M. B. I. Gelb. — 21. 8. 83. — 93) S. nemorensis. L. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 94) Solidago ambigua. Ait. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 95) S. canadensis. L. III. dto. — 2. 9. 83. — 96) S. fragrans. W. III. dto. — 1. 9. 83. — 97) S. glabra. Dsf. III. dto. — 1. 9. 83. — 98) S. lateriflora. Ait. III. dto. — 16. 9. 83. — 99) Succisa australis. Rchb. II. Lila. — 14. 8. 82. — 100) Valeriana alliariaefolia. Vahl. II. Weiss. — 29. 6. 84.

An Falterblumen: 101) Phlox paniculata. L. III. Purpurn. — 4. 9. 83. Flüchtiger Besuch.

Nr. 37. Echinomyia tesselata. F.

An Blumengesellschaften: 102) Senecio nemorensis. L. var. I. Gelb. — 15. 8. 84.

Nr. 38. Graphomyia maculata. Scop.

An Blumen mit offenem Honig: 103) Chaerophyllum aureum. L. I. Weiss. — 10. 6. 83. — 104) Ch. hirsutum. L. I. Weiss. — 29. 5. 83. — 105) Peucedanum Cervaria. Cuss. I. Weiss. — 8. 8. 84. — 106) Prangos ferulacea. Lindl. II. Gelb. — 29. 5. 83.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 107) Astrantia major. L. I. Weiss. — 17. 9. 82. — 108) Polygonum cuspidatum. S. et Z. III. Weiss. — 16. 9. 83.

An Blumengesellschaften: 109) Coreopsis auriculata. L. III. Gelb. — 4. 9. 83. — 110) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83.

Nr. 39. Lucilia caesar. L.

An Blumen mit offenem Honig: 111) Euphorbia aspera. M. B. II. Ohne Blumenbl. Gelb. — 7. 5. 82. — 112) E. pilosa. L. I. dto. — 18. 5. 83. — 113) E. verrucosa. Jacq. I. dto. — 18. 5. 82. — 114) Imperatoria Ostruthium. L. I. Weiss. — 10. 6. 83. — 115) Myrrhis odorata. Scop. I. Weiss. — 25. 5. 83. — 116) Prangos ferulacea. Lindl. II. Gelb. — 29. 5. 83. — 117) Sambucus Ebulus. L. I. Weiss.

An Blumen mit offen liegendem Honig und Anpassung an Fliegen: 118) Saxifraga decipiens. Ehrh. I. Weiss. — 23. 5. 82.

An Blumen mit völliger Honigbergung: 119) Astrantia major. L. I. Weiss. — 17. 9. 82. — 120) Eryngium planum. L. I. Blau. — 14. 8. 82. — 121) Geranium palustre. L. I. Hellpurpurn. — 20. 8. 82. — 122) Mentha aquatica. L. I. Lila. — 1. 9. 83. — 123) M. piperita. Huds. ? Vaterl. Lila. — 7. 8. 82; 1. 9. 82. — 124) M. silvestris. L. I. Lila. — 7. 8. 82. — 125) Plectranthus glaucocalyx. Max. III. Helllila. — 31. 8. 83. — 126) Polygonum cuspidatum. S. et Z. III. Weiss. — 16. 9. 83.

An Blumengesellschaften: 127) Aster azureus. Lindl. III. Gelb und blau. — 11. 9. 83. — 128) A. laevis. L. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 129) A. sagittifolius. W. III. dto. — 11. 9. 83. — 130) Biotia commixta. DC. III. Gelb und blaulila. — 4. 9. 83. — 131) Doronicum austriacum. Jacq. I. Gelb. — 25. 5. 84. — 132) D. Pardalianches. L. I. Gelb. — 20. 5. 84. — 133) Galatella hyssopifolia.

(L.). III. Gelb und lila. — 11. 9. 83. — 134) Pyrethrum macrophyllum. W. I. Gelb und weiss. — 20. 6. 82. — 135) Solidago bicolor. L. III. Weissgelb. — 16. 9. 83. — 136) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — 2. 9. 83. — 137) S. lateriflora. Ait. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 138) S. livida. W. III. Gelb. — 16. 9. 83.

Nr. 40. Lucilia silvarum. Mg.

An Blumengesellschaften: 139) Boltonia glastifolia. L'Her. III. Gelb und weiss. — 2. 9. 83.

Nr. 41. Ocyptera brassicaria. F.

An Blumengesellschaften: 140) Pyrethrum partheniifolium. W. var. pulverulentum. II. Gelb und weiss. — 29. 6. 83.

Nr. 42. Onesia floralis. Rob.

An Blumen mit offenem Honig: 141) Chaerophyllum hirsutum. L. I. Weiss. — 29. 5. 83.

An Blumen mit völliger Honigbergung: 142) Apocynum androsaemifolium. L. III. Weiss (Klemmfallenblume). — Fängt sich mit dem Rüssel in der Blüthe. 15. 8. 84.

Nr. 43. Onesia sepulcralis. Mg.

An Blumengesellschaften: 143) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 4. 9. 83. — 144) Solidago caesia. L. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 145) S. fragrans. W. III. Gelb. — 2. 9. 83.

Nr. 44. Pollenia rudis. F.

An Blumen mit offenem Honig: 146) Heracleum pubescens. M. B. var. Wilhelmsii. Fisch. et Lall. II. Weiss. 18. 6. 82.

Nr. 45. Pyrellia cadaverina. L.

An Blumen mit offenem Honig: 147) Conioselinum Fischeri. Wimm. et Grab. I. Gelbgrün. — 15. 8. 84. — 148) Peucedanum ruthenicum. M. B. II. Hellgelb. — 8. 8. 84.

An Blumengesellschaften: 149) Aster Lindleyanus. Torr. et Gr. III. Gelb und lila. — 2. 9. 83. — 150) A. paniculatus. Ait. var. pubescens. III. Röthlich und blasslila. — 2. 9. 83. — 151) Biotia commixta. DC. III. Gelb und blaulila. — 1. 9. 83. — 152) B. corymbosa. DC. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 153) Boltonia glastifolia. L'Herit. III. Gelb und weiss. — 11. 9. 83. — 154) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 155) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 2. 9. 83. — 156) Rudbeckia speciosa. Wend. III. Braun und gelb. — 2. 9. 83. — 157) Senecio nemorensis. L. var. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 158) S. macrophyllus. M. B. I. Gelb. — 14. 8. 83. — 159) Solidago ambigua. Ait. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 160) S. canadensis. L. III. Gelb. — 2. 9. 83. — 161) S. fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 162) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — 1. 9. 83.

An Bienenblumen: 163) Campanula Scheuchzeri. Vill. I. Blau. — Aussen an der Blumenkrone sitzend. 24. 6. 83.

Nr. 46. Sarcophaga albiceps. Mg.

An Blumengesellschaften: 164) Senecio nemorensis. L. I. Gelb. — 15. 8. 84.

Nr. 47. Sarcophaga carnaria. L.

An Blumen mit offenem Honig: 165) Conioselinum Fischeri. Wimm. et Grab. I. Gelbgrün. — 15. 8. 84. — 166) Euphorbia aspera. M. B. II. Ohne Blumenbl. Gelb. — 7. 5. 82. — 167) E. palustris. L. I. dto. — 18. 5. 82 25. 5. 83. — 168) Peucedanum ruthenicum. M. B. II. Hellgelb. — 8. 8. 84.

An Blumen mit völliger Honigbergung: 169) Mentha piperita. Huds. ? Vaterl. Lila. — 21. 8. 83.

An Blumengesellschaften: 170) Aster abbreviatus. N. E. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 171) A. Lindleyanus. Torr. et Gr. III. dto. — 2. 9. 83. — 172) A. paniculatus. Ait. var. pubescens. III. Röthlich und lila. — 2. 9. 83. — 173) A. sagittifolius. W. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 174) A. sparsiflorus. Mch. III. Gelb und lila. — 11. 9. 83. — 175) Senecio macrophyllus. M. B. I. Gelb. — 21. 8. 83. — 176) S. nemorensis. L. var. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 177) Solidago fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 178) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — 2. 9. 83. — 179) S. livida. W. III. Gelb. — 16. 9. 83.

Nr. 48. Sarcophila latifrons. Fall.

An Blumengesellschaften: 180) Solidago fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83.

Nr. 49. Scatophaga merdaria. F.

An Blumen mit offenem Honig: 181) Molopospermum Peloponnesiacum. Koch. I. Gelblich. — 23. 5. 82. — 182) Myrrhis odorata. Scop. I. Weiss. — 16. 5. 82.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 183) Scilla italica. L. I. Blau. — An der Blumenkrone aussen sitzend. 8. 5. 83.

An Blumengesellschaften: 184) Valeriana asarifolia. Dufr. II. Weiss. — 31. 5. 82.

Nr. 50. Scatophaga scybalaria. L.

An Blumen mit offenem Honig und Anpassung an Fliegenbesuch: 185) Saxifraga decipiens. Ehrh. I. Weiss. — 18. 5. 82.

Nr. 51. Scatophaga stercoraria. L.

An Blumen mit völliger Honigbergung: 186) Helleborus pallidus. Host. I. Grüngelb. — Pfd. 18. 5. 83.

Nr. 52. Sepsis annulipes. Mg.

An Blumengesellschaften: 187) Aster Amellus. L. var. Bessarabicus. I. Gelb und blau. — Auf einer Randblüthe sitzend. 16. 9. 83.

Nr. 53. Spilogaster duplicata. Mg.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 188) Euphorbia pilosa. L. I. Ohne Blumenblätter. Gelb. — 18. 5. 83.

Nr. 54. Spilogaster urbana. Mg.

An Blumengesellschaften: 189) Solidago Riddellii. Fr. III. Gelb. — 14. 9. 83.

Nr. 55. Tephritis elongatula. Lw.

An Blumengesellschaften: 190) Tanacetum vulgare. L. I. Gelb. — 13. 8. 85.

E. **Stratiomydae** (2 Arten, 4 Besuche).

Nr. 56. Chrysomyia formosa. Scop.

An Blumen mit völliger Honigbergung: 191) Plectranthus glaucocalyx. Max. III. Lila. — 1. 9. 83.

An Blumengesellschaften: 192) Aster Lindleyanus. Torr. et Gr. III. Gelb und lila. — 2. 9. 83.

Nr. 57. Stratiomys longicornis. Scop.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 193) Chaerophyllum aureum. L. I. Weiss. — 2. 6. 82. — 194) Molopospermum Peloponnesiacum. Koch. I. Gelb. — 25. 5. 84.

F. **Syrphidae** (33 Arten, 506 Besuche).

Nr. 58. Ascia podagrica. F.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 195) Euphorbia verrucosa. Jacq. I. Ohne Blumenbl. Gelb. — Sgd. 18. 5. 82.

An Blumen mit offenem Honig und Anpassung an Fliegenbesuch: 196) Saxifraga Aizoon. Jacq. I. Weiss. — Von Blüthe zu Blüthe, über jeder eine Zeit lang schwebend und sich dann zum Saugen niederlassend. — 18. 5. 82.

Nr. 59. Ceria conopsoides. L.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 197) Bunias orientalis. L. I. Gelb. — Sgd. 31. 5. 84.

Nr. 60. Cheilosia pulchripes. Lw. (?).

An Bienenblumen: 198) Pulmonaria angustifolia. L. I. Blau. — Aussen an der Blumenkrone sitzend. 8. 5. 83.

Nr. 61. Cheilosia sp.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 199) Arabis albida. Stev. II. Weiss. — Pfd. 3. 4. 83.

Nr. 62. Chrysogaster coemeteriorum. L.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 200) Fragaria elatior. Ehrh. I. Weiss. — Sgd. 18. 5. 82.

Nr. 63. Didea intermedia. Lw.

An Blumengesellschaften: 201) Mulgedium prenanthoides. DC. II. Blau. — Sgd. 7. 8. 82.

Nr. 64. Eristalis aeneus. Scop.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 202) Arabis albida. Stev. II. Weiss. — 6. 5. 83. — 203) Fragaria vesca. L. var. semperflorens (Hayne). I. Weiss. — Sgd. 22. 5. 83. — 204) Schievereckia podolica. DC. I. Weiss. — Pfd. 6. 5. 83.

An Blumen mit völliger Honigbergung: 205) Scilla italica. L. I. Blau. Pfd. 8. 5. 83.

An Blumengesellschaften: 206) Arnica Chamissonis. Less. III. Gelb. — 7. 8. 82. — 207) Aster azureus. Lindl. III. Gelb und blau. — 11. 9. 83. — 208) A. concinnus. W. III. Gelb und lila. 11. 9. 83. — 209) A. sagittifolius. W. III. dto. — 11. 9. 83. — 210) A. sparsiflorus. Mch. III. dto. — 11. 9. 83. — 211) Galatella dracunculoides. N. E. II. Gelb und blasslila. — 11. 9. 83. — 212) Doronicum caucasicum. M. B. II. Gelb. — 5. 4. 84. — 213) Hieracium umbellatum. L. I. Gelb. — 24. 8. 84. — 214) Scabiosa daucoides. Dsf. II. Lila. — 7. 8. 82. — 215) Senecio nemorensis. L. var. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 216) Solidago fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83.

An Bienenblumen: 217) Muscari botryoides. DC. I. Blau. — Sich aussen an der Blumenkrone ansetzend. 6. 5. 83.

Nr. 65. Eristalis arbustorum. L.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 218) Conioselinum Fischeri. Wimm. et Grab. I. Gelbgrün. — Sgd. 15. 8. 84. — 219) Heracleum sibiricum. L. I. Weiss. — Sgd. 22. 6. 83. — 220) Peucedanum Cervaria. Cuss. I. Weiss. — Sgd. 8. 8. 84. — 221) P. ruthenicum. M. B. II. Hellgelb. — Sgd. 8. 8. 84. — 222) Prangos ferulacea. Lindl. II. Gelb. — 25. 5. 83.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 223) Bunias orientalis. L. I. Gelb. — 31. 5. 84. — 224) Sisymbrium austriacum. Jacq. I Gelb. — 31. 5. 84.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 225) Mentha piperita. Huds. ? Vaterl. Lila. — 1. 9. 83. — 226) Plectranthus glaucocalyx. Max. III. Helllila. — 1. 9. 83. — 227) Scilla campanulata. Ait. II. Blau. — Pfd. 25. 5. 83.

An Blumengesellschaften: 228) Achillea grandifolia. Friv. II. Gelb und weiss. — 31. 5. 84. — 229) A. nobilis. L. I. dto. — 14. 8. 83. — 230) Aster Amellus. L. I. Gelb und blau. — 1. 9. 83. — 231) A. floribundus. W. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 232) A. laevis. L. III. dto. — 4. 9. 83. — 233) A. lanceolatus. W. III. dto. — 4. 9. 83. — 234) A. Lindleyanus. Torr. et Gr. III. dto. — 2. 9. 83. — 235) A. squarrulosus. N. E. III. dto. — 2. 9. 83. — 236) Biotia commixta. DC. III. Gelb und blaulila. — 1. 9. 83. — 237) B. corymbosa. DC. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 238) Boltonia glastifolia. L'Her. III. Gelb und weiss. — 11. 9. 83. — 239) Centaurea argentea. L. II. Purpurn. — 14. 8. 83. — 240) C. orientalis. L. II. Purpurn. — 21. 8. 83. — 241) Coreopsis auriculata. L. III. Gelb. — 21. 8. 83. — 242) Doronicum austriacum. Jacq. I. Gelb. — 5. 6. 83. — 243) D. Pardalianches. L. I. Gelb. — 20. 5. 84. — 244) Erigeron speciosus. DC. III. Gelb und lila. — 2. 9. 83. — 245) Eupatorium ageratoides. L. III. Weiss. — 11. 9. 83. — 246) E. purpureum. L. III. Purpurn. — 2. 9. 83. — 247) Hieracium umbellatum. L. I. Gelb. — 1. 9. 83. — 248) Inula thapsoides. DC. II. Gelb. — 4. 9. 83. — 249) Leontodon hastilis. L. I. Gelb. — 21. 8. 83. — 250) Senecio macrophyllus. M. B. I. Gelb. — 14. 8. 83. — 251) S. nebrodensis. L. I. Gelb. — 23. 5. 84. — 252) S. nemorensis. L. var. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 253) Solidago canadensis. L. III. Gelb. — 2. 9. 83. — 254) S. fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 255) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 256) S. Missouriensis. Nutt. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 257) S. rigida. L. III. Gelb. — 4. 9. 83.

Nr. 66. Eristalis intricarius. L.

An Blumengesellschaften: 258) Centaurea rigidifolia. Bess. II. Violett. — 14. 8. 82. — 259) Scabiosa daucoides. Dsf. II. Lila. — 3. 9. 82. — 260) S. ochroleuca. L. I. Gelblich. — 20. 8. 82.

Nr. 67. Eristalis nemorum. L.

An Pollenblumen: 261) Spiraea digitata. W. I. Weiss. — Pfd. 23. 6. 82.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 262) Chaerophyllum aureum. L. I. Weiss. — Sgd. 2. 6. 82. — 263) Conioselinum Fischeri. Wimm. et Grab. I. Gelbgrün. 15. 8. 84. — 264) Euphorbia aspera. M. B. II. Ohne Blumenblätter. Gelb. — Sgd. 7. 5. 82. — 265) E. nicaeensis. All. II. dto. — 18. 5. 83. — 266) E. palustris. L. I. dto. — 18. 5. 82. — 267) E. verrucosa. Jacq. I. dto. 18. 5. 82. — 268) Heracleum sibiricum. L. I. Weiss. — Sgd. 22. 6. 83. — 269) Imperatoria Ostruthium. L. I. Weiss. — Sgd. 10. 6. 83. — 270) Ligusticum pyrenaeum. Gou. II. Weiss. — 2. 7. 82. — 271) Myrrhis odorata. Scop. I. Weiss. — Sgd. 25. 5. 83. — 272) Molopospermum Peloponnesiacum. Koch. I. Gelb. — Sgd. 25. 5. 82. — 273) Peucedanum Cervaria. Cuss. I. Weiss. — Sgd. 15. 8. 84. — 274) P. ruthenicum. M. B. II. Hellgelb. — Sgd. 8. 8. 84. — 275) Siler trilobum.

Scop. I. Gelb. — Sgd. 2. 6. 82. — 276) Tommasinia verticillaris. Bert. I. Grüngelb. — Sgd. 23. 6. 82. — 277) Sambucus Ebulus. L. I. Weiss. — 14. 8. 83.

An Blumen mit offen liegendem Honig und Anpassung an Fliegenbesuch: 278) Saxifraga decipiens. Ehrh. I. Weiss. — Sgd. 23. 5. 82.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 279) Arenaria graminifolia. Schrad. I. Weiss. — 23. 5. 82. — 280) Crambe pinnatifida. R. Br. II. Weiss. — 10. 6. 83. — 281) Fragaria collina. Ehrh. × vesca. L. I. Weiss. — Pfd. 23. 5. 82. — 282) Isatis tinctoria. L. I. Gelb. — Sgd. 20. 5. 84. — 283) Potentilla chrysantha. Trev. I. Gelb. — Pfd. 23. 5. 82. — 284) Sisymbrium austriacum. Jacq. I. Gelb. — 18. 5. 82.

An Blumen mit völliger Honigbergung: 285) Althaea cannabina. L. II. Rosa. — Pfd. 20. 8. 82. — 286) Astrantia major. L. I. Weiss. — 25. 6. 82. — 287) A. major. L. var. involucrata. I. Weiss. — 8. 8. 84. — 288) A. neglecta. C. Koch. et Bouch. Weiss. — 17. 9. 82. — 289) Geranium palustre. L. I. Hellpurpurn. — Sgd. 20. 8. 82. — 290) Gypsophila perfoliata. L. II. Rosa. — 20. 8. 82. — 291) Ligustrum vulgare. L. I. Weiss. — 25. 6. 82. — 292) Mentha piperita. Huds. ? Vaterl. Lila. — 7. 8. 82. — 293) M. silvestris. L. I. Lila. — 7. 8. 82. — 294) M. silvestris. L. var. nemorosa. W. I. Lila. — 1. 9. 83. — 295) Myosotis alpestris. Schm. I. Blau. — 23. 5. 82. — 296) Scilla nutans. Sm. I. Blau. — Pfd. 25. 5. 83.

An Blumengesellschaften: 297) Achillea dentifera. DC. II. Gelb und weiss. — 14. 8. 83. — 298) A. grandifolia. Friv. II. dto. — 31. 5. 84. — 299) A. nobilis. L. I. dto. — 14. 8. 83. — 300) A. Ptarmica. L. I. dto. — 20. 8. 82. — 301) Anthemis tinctoria. L. I. Gelb. — 11. 9. 83. — 302) Aster abbreviatus. N. E. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 303) A. Amellus. L. I. Gelb und blau. — 1. 9. 83. — 304) A. Amellus. L. var. Bessarabicus. DC. I. dto. — 1. 9. 83. — 305) A. azureus. Lindl. III. dto. — 11. 9. 83. — 306) A. floribundus. W. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 307) A. laevis. L. III. dto. — 4. 9. 83. — 308) A. lanceolatus. W. III. dto. — 4. 9. 83. — 309) A. Lindleyanus. Torr. et Gr. III. dto. — 2. 9. 83. — 310) A. paniculatus. Ait. var. pubescens. III. Röthlich und lila. — 2. 9. 83. — 311) A. phlogifolius. Mühlb. III. Gelb und lila. — 14. 9. 83. — 312) A. sagittifolius. W. III. dto. — 4. 9. 83. — 313) A. salicifolius. Scholl. I. dto. — 4. 9. 83. — 314) A. sparsiflorus. Mch. III. dto. — 11. 9. 83. — 315) Biotia commixta. DC. III. Gelb und blaulila. — 1. 9. 83. — 316) B. corymbosa. DC. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 317) B. Schreberi. DC. III. Gelb und blau. — 1. 9. 83. — 318) Boltonia glastifolia. L'Her. III. Gelb und weiss. — 2. 9. 83. — 319) Centaurea argentea. L. II. Purpurn. — 14. 8. 83. — 320) Cephalaria radiata. Grsb. I. Gelb. — 20. 8. 82. — 321) Coreopsis lanceolata. L. III. Gelb. — 14. 8. 82. — 322) Crepis rigida. W. K. I. Gelb. — 10. 8. 84. — 323) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 324) Doronicum austriacum. Jacq. I. Gelb. — 25. 5. 84. — 325) D. Pardalianches. L. I. Gelb. — 20. 5. 84. — 326) Echinops exaltatus. Schrad. I. Weiss. — 7. 8. 82. — 327) Eupatorium ageratoides. L. III. Weiss. — 11. 9. 83. — 328) Galatella dracunculoides. N. E. II. Gelb und lila. — 11. 9. 83. — 329) Helenium autumnale. L. III. Gelb. — 3. 9. 82. — 330) Helianthus atrorubens. L. III. Gelb. — 2. 9. 83. — 331) H. divaricatus. L. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 332) Hieracium crinitum. Sibth. et Sm. II. Gelb. — 24. 8. 84. — 333) H. umbellatum. L. I. Gelb. — 24. 8. 84. — 334) H. vulgatum. Fr. I. Gelb. — 2. 7. 82. — 335) Inula thapsoides. DC. II. Gelb. — 4. 9. 83. — 336) Leontodon hastilis. L. I. Gelb. — 1. 9. 83. — 337) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 2. 9. 83. —

338) Scabiosa ochroleuca. L. I. Gelblich. — 14. 8. 82. — 339) Scorzonera parviflora. Jacq. I. Gelb. — Pfd. 24. 6. 83. — 340) Senecio macrophyllus. M. B. I. Gelb. — 21. 8. 83. — 341) S. nebrodensis. L. I. Gelb. — 23. 5. 84. — 342) S. nemorensis. L. I. Gelb. — 7. 8. 82. — 343) Silphium connatum. L. III. Gelb. — 14. 8. 82. — 344) S. erythrocaulon. Bernh. III. Gelb. — 31. 8. 83. — 345) Solidago ambigua. Ait. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 346) S. canadensis. L. III. Gelb. — 2. 9. 83. — 347) S. fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 348) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 349) S. Missouriensis. Nutt. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 350) S. rigida. L. III. Gelb. — 4. 9. 83. — 351) Taraxacum salinum (Poll.). I. Gelb. — 2. 9. 83. — 352) Trogopogen floccosum. W. K. I. Gelb. — 3. 9. 82. — 353) Valeriana officinalis. L. I. Weiss. — 31. 5. 82.

An Bienenblumen: 354) Calamintha Nepeta. Lk. et Hffgg. I. Weissbläulich. — 7. 8. 82. — 355) Coronilla varia. L. I. (Honiglos). Rosa. — Sich aussen an die Blumenkrone ansetzend. — 24. 6. 83.

Nr. 68. Eristalis sepulcralis. L.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 356) Chaerophyllum hirsutum. L. I. Weiss. — Sgd. 29. 5. 83.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 357) Alyssum saxatile. L. I. Gelb. — 20. 5. 84. — 358) Fragaria collina. Ehrh. I. Weiss. — Pfd. 23. 5. 82. — 359) Potentilla multifida. L. I. Gelb. — Pfd. 23. 5. 82.

An Blumengesellschaften: 360) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 2. 9. 83. — 361) Senecio nemorensis. L. var. I. Gelb. — 15. 8. 84.

An Falterblumen: 362) Centranthus angustifolius. DC. II. Hellroth. — Flüchtiger Besuch. — 29. 6. 84.

Nr. 69. Eristalis tenax. L.

An Pollenblumen: 363) Anemone Japonica. S. et Z. III. Weiss. — Pollen fressend. 16. 9. 83. — 364) Spiraea Filipendula. L. I. Weiss. — Pfd. 18. 6. 82.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 365) Conioselinum Fischeri. Wimm. et Grab. I. Gelbgrün. — Sgd. 15. 8. 84. — 366) Peucedanum Cervaria. Cuss. I. Weiss. — Sgd. 24. 8. 84.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 367) Sedum spectabile. Bor. III. (Japan). Rosa. — 16. 9. 83.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 368) Althaea cannabina. L. II. Rosa. — Pfd. 20. 8. 82. — 369) Astrantia neglecta. C. Koch et Bouch. Weiss. — 17. 9. 82. — 370) Eryngium planum. L. I. Blau. — 14. 8. 82. — 371) Geranium palustre. L. I. Hellpurpurn. — 1. 9. 82. — 372) Origanum vulgare. L. I. Hellpurpurn. — 11. 9. 83.

An Blumengesellschaften: 373) Anthemis rigescens. W. II. Gelb und weiss. — 11. 9. 83. — 374) Arnica Chamissonis. Less. III. Gelb. — 7. 8. 82. — 375) Aster concinnus. W. III. Gelb und lila. — 11. 9. 83. — 376) A. floribundus. W. III. dto. — 4. 9. 83. — 377) A. lanceolatus. W. III. dto. — 4. 9. 83. — 378) A. Lindleyanus. Torr. et Gr. III. dto. — 2. 9. 83. — 379) A. sagittifolius. W. III. dto. — 4. 9. 83. — 380) Biotia Schreberi. DC. III. Gelb und blau. — 1. 9. 83. — 381) Boltonia glastifolia. L'Herit. III. Gelb und weiss. — 2. 9. 83. — 382) Centaurea calocephala. W. II. Gelb. — 14. 8. 83. — 383) Cephalaria radiata. Grsb. I. Gelb. — 14. 8. 82. — 384) Chrysostemma tripteris. Less. III. Braun und gelb. — 1. 9. 83. — 385) Coreopsis lanceolata. L. III. Gelb. — Sgd. 3. 9. 82. — 386) Crepis rigida. W. K. I. Gelb. — 10. 8. 84. — 387) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Weiss und gelb. — 1. 9. 83. — 388) Eupatorium purpureum. L.

III. Purpurn. — 2. 9. 83. — 389) Helenium autumnale. L. III. Gelb. — 3. 9. 82. — 390) H. decurrens. Vatke. III. Gelb. — 15. 8. 84. — 391) Helianthus atrorubens. L. III. Gelb. — 1. 9. 82. — 392) H. laetiflorus. Pers. III. Gelb. — 11. 9. 83. — 393) H. tracheliifolius. W. III. Gelb. — 17. 9. 82. — 394) Hieracium bupleuroides. Gmel. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 395) H. crinitum. Sibth. et Sm. II. Gelb. — 24. 8. 84. — 396) H. umbellatum. L. I. Gelb. — 24. 8. 84. — 397) H. virosum. Pall. I. Gelb. — 24. 8. 84. — 398) Leontodon hastilis. L. I. Gelb. — 2. 9. 83. — 399) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 2. 9. 83. — 400) Rudbeckia laciniata. L. III. Gelb. — 31. 8. 83. — 401) Scabiosa ochroleuca. L. I. Gelblich. — 14. 8. 82. — 402) Senecio nemorensis. L. var. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 403) Silphium Asteriscus. L. III. Gelb. — 14. 8. 83. — 404) S. dentatum. Ell. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 405) S. erythrocaulon. Bernh. III. Gelb. — 11. 9. 83. — 406) S. gummiferum. Ell. III. Gelb. — 17. 9. 82. — 407) S. perfoliatum. L. III. Gelb. — 2. 9. 83. — 408) S. terebinthinaceum. L. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 409) Solidago fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 410) S. Missouriensis. Nutt. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 411) Succisa australis. Rchb. II. Blasslila. — 17. 9. 82. — 412) Tragopogon floccosum. W. K. I. Gelb. — 3. 9. 82. — 413) Valeriana alliariaefolia. Vahl. II. Weiss. — 24. 6. 83.

An Bienenblumen: 414) Lophanthus rugosus. Fisch. et Mey. III. Blau. — Pfd. 14. 8. 82.

An Falterblumen: 415) Centranthus angustifolius. DC. II. Hellroth. — Flüchtiger Besuch: dann auf Valeriana alliariaefolia. Vahl übergehend. 24. 6. 83.

Nr. 70. Helophilus floreus. L.

An Pollenblumen: 416) Spiraea digitata. W. I. Weiss. — Pfd. 23. 6. 82.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 417) Alchemilla acutiloba. Stev. II. Gelbgrün. — 23. 6. 82. — 418) Chaerophyllum aureum. L. I. Weiss. — 2. 6. 82. — 419) Conioselinum Fischeri. Wimm. et Grab. I. Gelbgrün. — Sgd. 15. 8. 84. — 420) Euphorbia salicifolia. Host. I. Ohne Blumenblätter. Gelb. — Sgd. 31. 5. 84. — 421) Peucedanum ruthenicum. M. B. II. Hellgelb. — Sgd. 8. 8. 84. — 422) Prangos ferulacea. Lindl. II. Gelb. — Sgd. 29. 5. 83. — 423) Sambucus Ebulus. L. I. Weiss. — 14. 8. 83.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 424) Mentha piperita. Huds. ? Vaterl. Lila. — 1. 9. 83.

An Blumengesellschaften: 425) Achillea grandifolia. Friv. II. Gelb und weiss. — 31. 5. 84. — 426) Anthemis tinctoria. L. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 427) Aster Amellus. L. var. Bessarabicus. DC. I. Gelb und blau. — 16. 9. 83. — 428) A. laevis. L. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 429) A. Lindleyanus. Torr. et Gr. III. dto. — 2. 9. 83. — 430) A. sagittifolius. W. III. dto. — 4. 9. 83. — 431) A. sparsiflorus. Mch. III. dto. — 11. 9. 83. — 432) A. squarrulosus. N. E. III. dto. — 2. 9. 83. — 433) Biotia commixta. DC. III. Gelb und blaulila. — 1. 9. 83. — 434) Boltonia glastifolia. L'Her. III. Gelb und weiss. — 2. 9. 83. — 435) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 436) Doronicum austriacum. Jacq. I. Gelb. — 25. 5. 84. — 437) D. Pardalianches. L. I. Gelb. — 20. 5. 84. — 438) Eupatorium purpureum. L. III. Purpurn. — 2. 9. 83. — 439) Helenium autumnale. L. III. Gelb. — 3. 9. 82. — 440) Hieracium brevifolium. Tausch. II. Gelb. — 4. 9. 83. — 441) H. crinitum. Sibth. et Sm. II. Gelb. — 24. 8. 84. — 442) H. umbellatum. L. I. Gelb. — 24. 8. 84. — 443) Rudbeckia laciniata. L., III. Gelb. — 31. 8. 83. — 444) R. speciosa. Wend. III. Schwarzbraun und gelb. — 4. 9. 83. — 445) Scabiosa columbaria. L. I. Lila. — 14. 8. 82. — 446) Senecio macrophyllus. M. B. I. Gelb. — 21. 8. 83. —

447) Solidago fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 448) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 449) S. Missouriensis. Nutt. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 450) S. rigida. L. III. Gelb. — 4. 9. 83. — 451) Valeriana Phu. L. II. Weiss. — 31. 5. 82.

Nr. 71. Helophilus pendulus. L.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 452) Geranium ibericum. Cav. II. Blau. — Sgd. 24. 6. 83. — 453) G. sanguineum. L. I. Purpurn. — 3. 9. 82.

An Blumengesellschaften: 454) Aster Lindleyanus. Torr. et Gr. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 455) A. salicifolius. Scholl. I. Gelb und weisslila. — ♀ und ♂. 4. 9. 83. — 456) Doronicum Pardalianches. L. I. Gelb. — 25. 5. 83. — 457) Hieracium bupleuroides. Gmel. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 458) Scabiosa lucida. Vill. I. Weiss. — 17. 9. 82

Nr. 72. Helophilus trivittatus. F.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 459) Levisticum officinale. Koch. I. Gelb. — 24. 6. 83.

An Blumengesellschaften: 460) Aster Lindleyanus. Torr. et Gr. III. Gelb und lila. — 2. 9. 83. — 461) Galatella dracunculoides. N. E. II. Gelb und lila. — 2. 9. 83. — 462) Helianthus tracheliifolius. W. III. Gelb. — 17. 9. 82. — 463) Scabiosa columbaria. L. I. Lila. — 21. 8. 83. — 464) S. Dallaportae. Heldr. II. Lila. — 21. 8. 83. — 465) S. daucoides. Dsf. II. Lila. — 16. 9. 83. — 466) Senecio macrophyllus. M. B. I. Gelb. — 21. 8. 83. — 467) Solidago fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83.

Nr. 73. Melanostoma mellina. L.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 468) Chaerophyllum aureum. L. I. Weiss. — Sgd. 31. 5. 84. — 469) Euphorbia palustris. L. I. Ohne Blumenbl. Gelb. — Sgd. 22. 5. 83.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 470) Apocynum androsaemifolium. L. III. Weiss (Klemmfallenblume). — Fängt sich mit dem Rüssel in der Blüthe. 15. 8. 84. — 471) Lythrum Salicaria. L. I. Purpurn. — Pfd. 1. 9. 83.

An Blumengesellschaften: 472) Anthemis rigescens. W. II. Gelb und weiss. — 16. 9. 83. — 473) Aster concinnus. W. III. Gelb und lila. — 14. 9. 83. — 474) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 2. 9. 83. — 475) Mulgedium macrophyllum. DC. III. Blau. — 1. 9. 83.

An Bienenblumen: 476) Adenophora stylosa. Fisch. II. Blau. — Aussen an der Blüthe. 15. 8. 84.

Nr. 74. Melithreptus menthastri. L.

An Blumengesellschaften: 477) Aster prenanthoides. Mhlbg. III. Gelb und blasslila. — 11. 9. 83.

An Bienenblumen: 478) Teucrium canum. Fisch. et Mey. II. Purp. — Pfd. 1. 9. 83.

Nr. 75. Melithreptus scriptus. L. (incl. M. dispar. Lw.).

An Pollenblumen: 479) Adonis vernalis. L. I. Gelb. — Pfd. 8. 5. 83.

An Blumen mit offen liegendem Honig und Anpassung an Fliegenbesuch: 480) Saxifraga Aizoon. Jacq. I. Weiss. — Von Blüthe zu Blüthe schwebend und wiederholt sgd. 18. 5. 82 und öfter.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 481) Crambe grandiflora. DC. II. Gelb. — 18. 5. 82.

An Blumengesellschaften: 482) Aster sagittifolius. W. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 483) Boltonia glastifolia. L'Her. III. Gelb und weiss. — 2. 9. 83. — 484) Coreopsis lanceolata. L. III. Gelb. — 14. 8. 82. — 485) Eupatorium purpureum. L. III. Purpurn. — 2. 9. 83. — 486) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 2. 9. 83. — 487) Silphium erythrocaulon. Bernh. III. Gelb. — 16. 9. 83.

An Bienenblumen: 488) Desmodium canadense. DC. III. Purpurn. — Anfliegend. 7. 8. 82. — 489) Salvia verbenacea. L. II. Blau. — Anfliegend. 31. 5. 82. — 490) Stachys recta. L. I. Gelb. — Pfd. 14. 8. 83.

An Falterblumen: 491) Asperula taurina. L. I. Weiss. — Pfd. 2. 6. 82.

Nr. 76. Pipiza bimaculata. Mg. (?).

An Bienenblumen: 492) Campanula glomerata. L. I. Blau. — Pfd. 24. 6. 83.

Nr. 77. Pipiza chalybeata. Mg.

An Blumengesellschaften: 493) Helianthus divaricatus. L. III. Gelb. — 14. 9. 83.

An Bienenblumen: 494) Echium rosulatum. Lge. II. Blau. — Pfd. 1. 9. 83. — 495) Lamium maculatum. L. I. Purpurn (II. Blüthe.) — Pfd. 17. 9. 82. — 496) Salvia sclareoides. Brot. II. Blau. — Anfliegend. 20. 8. 82.

An Falterblumen: 497) Nepeta macrantha. Fisch. I. Blau. — Pfd. 2. 9. 83.

Nr. 78. Pipiza festiva. Mg.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 498) Sisymbrium austriacum. Jacq. I. Gelb. — Sgd. 31. 5. 84.

An Blumengesellschaften: 499) Hieracium foliosum. W. K. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 500) Scabiosa daucoides. Dsf. II. Lila. — 7. 8. 82. — 501) S. ochroleuca. L. I. Gelblich. — 3. 9. 82.

Nr. 79. Platycheirus albimanus. F.

An Blumengesellschaften: 502) Doronicum Pardalianches. L. I. Gelb. — ♂. 20. 5. 84.

Nr. 80. Patycheirus peltatus. Mg.

An Bienenblumen: 503) Prunella grandiflora. Jacq. I. Blau. — Pfd. 24. 8. 84.

Nr. 81. Platycheirus scutatus. Mg.

An Blumen mit offenem Honig: 504) Chaerophyllum aureum. L. I. Weiss. — Sgd. 31. 5. 84.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 505) Apocynum androsaemifolium. L. III. Weiss. — Fängt sich mit dem Rüssel in der Blüthe. 15. 8. 84.

An Bienenblumen: 506) Adenophora stylosa. Fisch. II. Blau. — Pfd. 15. 8. 84. — 507) Salvia pratensis. L. var. variegata. I. Weiss und blau. — Längere Zeit über einer Blüthe schwebend, dann sich auf der Unterlippe niederlassend. 20. 6. 82.

Nr. 82. Syritta pipiens. L.

An Pollenblumen: 508) Anemone Japonica. S. et Z. III. Weiss. — Pfd. 16. 9. 83. — 509) Thalictrum aquilegifolium. L. I. Grünlich, Staubl. lila. — Pfd. 8. 6. 83.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 510) Chaerophyllum aureum. L. I. Weiss. — Sgd. 2. 6. 82. — 511) Conioselinum Fischeri. Wimm. et Grab. I. Gelbgrün. — Sgd. 15. 8. 84. — 512) Euphorbia palustris. L. I. Ohne Blumenbl. Gelb. — Sgd. 23. 5. 82. — 513) E. salicifolia. Host. I. dto. — 31. 5. 84. —

514) Ferulago silvatica. Rchb. I. Gelb. — Sgd. 2. 7. 82. — 515) Imperatoria Ostruthium. L. I. Weiss. — Sgd. 10. 6. 83. — 516) Oenanthe crocata. L. I. Weiss. — Sgd. 18. 6. 82. — 517) Peucedanum ruthenicum. M. B. II. Hellgelb. — Sgd. 8. 8. 84. — 518) Ruta graveolens. L. I. Gelb. — Sgd. 18. 6. 82. — 519) Siler trilobum. Scop. I. Gelb. — Sgd. 2. 6. 82.

An Blumen mit offen liegendem Honig und Anpassung an Fliegenbesuch: 520) Saxifraga decipiens. Ehrh. I. Weiss. — Sgd. 18. 5. 83.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 521) Crambe pinnatifida. R. Br. II. Weiss. — 10. 6. 83. — 522) Fragaria vesca. L. var. semperflorens (Hayne). I. Weiss. — Pfd. 22. 5. 83. — 523) Potentilla chrysantha. Trev. I. Gelb. — Pfd. 23. 5. 82. — 524) Sanguisorba officinalis. L. I. Braunpurpurn. — 8. 8. 84. — 525) Sedum maximum. Sut. I. Gelblich. — 11. 9. 83. — 526) Sisymbrium austriacum. Jacq. I. Gelb. — 31. 5. 84.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 527) Apocynum androsaemifolium. L. III. Weiss (Klemmfallenblume). — Fängt sich mit dem Rüssel in der Blüthe. — 15. 8. 84. — 528) Astrantia major. L. I. Weiss. — 1. 9. 83. — 529) Eryngium planum. L. I. Blau. — 14. 8. 82. — 530) Geranium palustre. L. I. Hellpurpurn. — 1. 9. 82. — 531) Gypsophila perfoliata. L. II. Rosa. — 20. 8. 82. — 532) Mentha aquatica. L. I. Lila. — 1. 9. 83. — 533) M. piperita. Huds. — ? Vaterl. Lila. — 21. 8. 83. — 534) M. silvestris. L. I. Lila. — 7. 8. 82. — 535) M. silvestris. L. var. Abyssinica. Weisslich. — 7. 8. 82. — 536) Origanum vulgare. L. I. Purpurn. — 14. 8. 83. — 537) Scilla nutans. Sm. I. Blau. — Pfd. 25. 5. 83.

An Blumengesellschaften: 538) Achillea filipendulina. Lam. II. Gelb. — 14. 8. 83. — 539) A. grandifolia. Friv. II. Gelb und weiss. — 31. 5. 84. — 540) A. Ptarmica. L. I. Gelbweiss. — 20. 8. 82. — 541) A. tanacetifolia. All. var. dentifera. DC. II. Gelblich und weiss. — 29. 6. 83. — 542) Anthemis rigescens. W. II. Gelb und weiss. — 11. 9. 83. — 543) A. tinctoria. L. I. Gelb. — 11. 9. 83. — 544) Aster abbreviatus. N. E. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 545) A. Amellus. L. var. Bessarabicus. DC. I. Gelb und blau. — 1. 9. 83. — 546) A. azureus. Lindl. III. dto. — 11. 9. 83. — 547) A. concinnus. W. III. Gelb und lila. — 11. 9. 83. — 548) A. floribundus. W. III. dto. — 4. 9. 83. — 549) A. Lindleyanus. Torr. et Gr. III. dto. — 2. 9. 83. — 550) A. Novi Belgii. L. III. dto. — 14. 9. 83. — 551) A. paniculatus. Ait. III. dto. — 11. 9. 83. — 552) A. phlogifolius. Mhlbg. III. dto. — 14. 9. 83. — 553) A. sagittifolius. W. III. dto. — 4. 9. 83. — 554) A. sparsiflorus. Mch. III. dto. — 11. 9. 83. — 555) Biotia commixta. DC. III. Gelb und blaulila. — 1. 9. 83. — 556) Boltonia glastifolia. L'Her. III. Gelb und weiss. — 2. 9. 83. — 557) Centaurea calocephala. W. II. Gelblich. — 11. 9. 83. — 558) C. ruthenica. Lam. I. Gelbweiss. — 21. 8. 83. — 559) C. Scabiosa. L. var. spinulosa. I. Purpurn. — 7. 8. 82. — 560) Coreopsis auriculata. L. III. Gelb. — 21. 8. 83. — 561) C. lanceolata. L. III. Gelb. — 2. 9. 83. — 562) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 563) Doronicum austriacum. Jacq. I. Gelb. — 25. 5. 84. — 564) D. Pardalianches. L. I. Gelb. — 10. 6. 83. — 565) Eupatorium ageratoides. L. III. Weiss. — 11. 9. 83. — 566) E. purpureum. L. III. Purpurn. — 2. 9. 83. — 567) Helenium decurrens. Vatke. III. Gelb. — 15. 8. 84. — 568) Helianthus divaricatus. L. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 569) Hieracium crinitum. Sibth. et Sm. II. Gelb. — 24. 8. 84. — 570) H. hirsutum. Bernh. III. Gelb. — 14. 8. 83. — 571) H. umbellatum. L. I. Gelb. — 31. 8. 83. — 572) Pyrethrum partheniifolium. W. var. pulverulentum (Hoh.). II. Gelb und weiss. — 29. 6. 83. — 573) Rudbeckia

laciniata. L. III. Gelb. — 31. 8. 83. — 574) R. speciosa. Wend. III. Schwarzbraun und gelb. — 24. 8. 84. — 575) Senecio macrophyllus. M. B. I. Gelb. — 14. 8. 83. — 576) S. nebrodensis. L. I. Gelb. — 23. 5. 84. — 577) S. nemorensis. L. var. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 578) Silphium Asteriscus. L. III. Gelb. — 14. 8. 83. — 579) Solidago ambigua. Ait. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 580) S. fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 581) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 582) S. lateriflora. Ait. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 583) S. Riddellii. Fr. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 584) S. rigida. L. III. Gelb. — 4. 9. 83. — 585) Tragopogon floccosum. W. K. I. Gelb. — 3. 9. 82. — 586) Valeriana asarifolia. Dufr. II. Weiss. — 18. 6. 82.

An Bienenblumen: 587) Echium rosulatum. Lge. II. Blau. — Pfd., an den Staubgef. sitzend. 1. 9. 83. — 588) Linaria striata. DC. I. Weiss und blau. Anfliegend. — 1. 9. 82. — 589) Lophanthus rugosus. Fisch. et Mey. III. Blau. — Pfd. 1. 9. 82. — 590) Nepeta Cataria. L. I. Gelbweiss. — Pfd. 1. 9. 83. — 591) Phaca alpina. Jacq. I. Gelb. — In zahlreichen Exemplaren die Blüthen umfliegend und sich auch auf Flügel sowie Schiffchen setzend; ob pfd.? — 8. 6. 83. — 592) Salvia verbenacea. L. II. Blau. — Anfliegend. 31. 5. 82. — 593) Teucrium canum. Fisch. et Mey. II. Purpurn. — Pfd. 20. 8. 82.

An Falterblumen: 594) Centranthus ruber. DC. II. Hellroth. — Pfd. (?) 20. 6. 82.

Nr. 83. Syrphus albostriatus. Fall. (incl. S. confusus. Egg.).

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 595) Sisymbrium austriacum. Jacq. I. Gelb. — Sgd. 31. 5. 84.

An Blumengesellschaften: 596) Cephalaria radiata. Grsb. I. Gelb. — 28. 8. 82. — 597) Echinops banaticus. Roch. I. Weiss. — 7. 8. 82. — 598) Hieracium umbellatum. L. I. Gelb. — 24. 8. 84.

Nr. 84. Syrphus cinctellus. Zett. (?).

An Blumengesellschaften: 599) Echinops banaticus. Roch. I. Weiss. — 7. 8. 82. — 600) Senecio nemorensis. L. I. Gelb. — 7. 8. 82.

Nr. 85. Syrphus balteatus. Deg.

An Pollenblumen: 601) Anemone Japonica. S. et Z. III. Weiss. — An den Staubgefässen pfd. 16. 9. 83. — 602) A. Japonica. S. et Z. flor. purp. III. Purpurn. — Dto. 16. 9. 83. — 603) Chelidonium majus. L. I. Gelb. — Pfd. 1. 9. 83.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 604) Astrantia major. L. var. intermedia. I. Weiss. — 16. 9. 83. — 605) Epilobium Fleischeri. Hochst. I. Purpurn. — 1. 9. 83. — 606) Kitaibelia vitifolia. W. I. Weiss. — Pfd. 20. 8. 82. — 607) Malva Alcea. L. I. Rosa. — Pfd. 1. 9. 83. — 608) Mentha silvestris. L. I. Lila. — 7. 8. 82.

An Blumengesellschaften: 609) Centaurea Fontanesii. Spach. II. Purpurn. — 7. 8. 82. — 610) C. orientalis. L. II. Purpurn. — 14. 9. 83. — 611) C. Scabiosa. L. var. spinulosa. I. Purpurn. — 7. 8. 82. — 612) Cephalaria radiata. Grsb. I. Gelb. — 14. 8. 82. — 613) Cirsium oleraceum. Scp. I. var. amarantinum. Purpurn. — 14. 8. 82. — 614) Coreopsis lanceolata. L. III. Gelb. — 14. 8. 82. — 615) Dahlia Cervantesii. Lag. III. Gelb und roth. — 1. 9. 83. — 616) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 4. 9. 83. — 617) Echinops exaltatus. Schrad. I. Weiss. — 7. 8. 82. — 618) Helenium autumnale. L. III. Gelb. — 3. 9. 82. — 619) Helianthus atrorubens. L. III. Gelb. — 2. 9. 83. — 620) H. decapetalus. L. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 621) Hieracium cymosum. L. I. Gelb.

— 16. 9. 83. — 622) H. pratense. Tausch. I. Gelb. — 11. 9. 83. — 623) Leontodon hastilis. L. I. Gelb. — 14. 9. 83. — 624) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 2. 9. 83. — 625) Mulgedium prenanthoides. DC. II. Blau. — Den Griffel ableckend. 7. 8. 82. — 626) Rudbeckia laciniata L. III. Gelb. — 31. 8. 83. — 627) Scabiosa Hladnikiana. Host. II. Gelblich. — 1. 9. 82. — 628) S. ochroleuca. L. I. Gelblich. — 14. 8. 82. — 629) Senecio nemorensis. L. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 630) Solidago bicolor. L. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 631) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — 4. 9. 83. — 632) S. Riddellii. Fr. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 633) Tragopogon floccosum. W. K. I. Gelb. — 3. 9. 82. — 634) Vernonia fasciculata. Mchx. III. Purpurn. — 2. 9. 83.

An Bienenblumen: 635) Betonica rubicunda. Wend. ? Vaterl. Purpurn. — Pfd. 7. 8. 82. — 636) Nepeta lophantha. Fisch. I. Blau. — 1. 9. 82. — 637) Phyteuma canescens. W. K. I. Blau. — Pfd. 8. 8. 84.

An Falterblumen: 638) Centranthus ruber. DC. II. Hellroth. — ? Pfd. 29. 6. 84.

Nr. 86. Syrphus corollae. F.

An Pollenblumen: 639) Anemone Japonica. S. et Z. III. Weiss. — An den Antheren pfd. 16. 9. 83.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 640) Eryngium planum. L. I. Blau. — 7. 8. 82. — 641) Mentha piperita. Huds. ? Vaterl. Lila. — 7. 8. 82.

An Blumengesellschaften: 642) Aster Amellus. L. I. Gelb und blau. — 16. 9. 83. — 643) Centaurea Endressi. Hochst. I. Purpurn. — 7. 8. 82. — 644) Centaurea ruthenica. Lam. I. Gelbweiss. — 21. 8. 83. — 645) Cirsium oleraceum. Scp. var. amarantinum. I. Purpurn. — 7. 8. 82. — 646) Coreopsis lanceolata. L. III. Gelb. — 7. 8. 82. — 647) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 648) Echinops banaticus. Roch. I. Weiss. — 7. 8. 82. — 649) E. exaltatus. Schrad. I. Weiss. — 7. 8. 82. — 650) Eupatorium ageratoides. L. III. Weiss. — 11. 9. 83. — 651) Helianthus divaricatus. L. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 652) Rudbeckia laciniata. L. III. Gelb. — 31. 8. 83. — 653) Scabiosa ucranica. L. II. Weiss. — 21. 8. 83.

An Bienenblumen: 654) Pulmonaria angustifolia. L. I. Blau. — Sich aussen an die Blumenkrone ansetzend. 18. 5. 83.

Nr. 87. Syrphus luniger. Mg.

An Blumengesellschaften: 655) Aster floribundus W. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 656) Coreopsis auriculata. L. III. Gelb. — 4. 9. 83. — 657) Lactuca perennis. L. I. Blau. — 24. 6. 83.

An Bienenblumen: 658) Nepeta Mussini. Henk. II. Blau. — Von Blüthe zu Blüthe; pfd. 3. 6. 83.

An Falterblumen: 659) Centranthus ruber. DC. II. Hellroth. — Flüchtiger Besuch. 29. 6. 84.

Nr. 88. Syrphus pyrastri. L.

An Blumen mit offenem Honig: 660) Levisticum officinale. Koch. I. Gelb. — Sgd. 22. 6. 83.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 661) Geranium pyrenaicum. L. I. Violett. — Längere Zeit über einer Blüthe schwebend, dann sgd. 18. 6. 82. — 662) Lythrum Salicaria. L. I. Purpurn. — Pfd. 1. 9. 83.

An Blumengesellschaften: 663) Centaurea dealbata. M. B. II. Rosa. — 29. 6. 84. — 664) Echinops exaltatus. Schrad. I. Weiss. — 10. 8. 84. — 665) Heli-

anthus atrorubens. L. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 666) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 4. 9. 83.

An Bienenblumen: 667) Teucrium canum. Fisch. et Mey. II. Purpurn. — Pfd. 10. 8. 84.

An Falterblumen: 668) Nepeta macrantha. Fisch. I. Blau. — Pfd. 31. 8. 83.

Nr. 89. Syrphus ribesii. L.

An Pollenblumen: 669) Anemone Japonica. S. et Z. III. Weiss. — An den Staubgef. Pfd. 16. 9. 83.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 670) Chaerophyllum aureum. L. I. Weiss. — Sgd. 10. 6. 83. — 671) Oenanthe crocata. L. I. Weiss. — Sgd. 18. 6. 82. — 672) Siler trilobum. Scp. I. Gelb. — 2. 6. 82.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 673) Crambe pinnatifida. R. Br. II. Weiss. — 10. 6. 83.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 674) Gaura biennis. L. III. Weiss. — Pfd. 17. 9. 82.

An Blumengesellschaften: 675) Anthemis tinctoria. L. I. Gelb. — 2. 9. 83. — 676) Aster abbreviatus. N. E. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 677) A. Amellus. L. var. Bessarabicus. DC. I. Gelb und blau. — 16. 9. 83. — 678) A. lanceolatus. W. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 679) A. paniculatus. Ait. var. pubescens. III. Röthlich und lila. — 2. 9. 83. — 680) Biotia commixta. DC. III. Gelb und blaulila. — 1. 9. 83. — 681) Boltonia glastifolia. L'Her. III. Gelb und weiss. — 2. 9. 83. — 682) Centaurea microptilon. G. G. I. Purpurn. — 1. 9. 82. — 683) Cephalaria radiata. Grsb. I. Gelb. — 24. 8. 84. — 684) C. uralensis. R. et Sch. I. Gelbweiss. — 24. 8. 84. — 685) Coreopsis auriculata. L. III. Gelb. — 4. 9. 83. — 686) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 687) Eupatorium purpureum. L. III. Purpurn. — Am Griffel einzelner Blüthen leckend und pfd. 2. 9. 83. — 688) Inula thapsoides. DC. II. Gelb. — 4. 9. 83. — 689) Leontodon asper. Poir. I. Gelb. — 1. 9. 83. — 690) L. hastilis. L. I. Gelb. — 1. 9. 83. — 691) Linosyris vulgaris. Cass. I. Gelb. — 2. 9. 83. — 692) Scabiosa columbaria. L. I. Lila. — 3. 9. 82. — 693) S. ochroleuca. L. I. Gelblich. — 17. 9. 82. — 694) Senecio nemorensis. L. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 695) Silphium terebinthinaceum. L. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 696) Solidago canadensis. L. III. Gelb. — 2. 9. 83. — 697) Taraxacum salinum. (Poll.) I. Gelb. — 2. 9. 83.

Nr. 90. Volucella pellucens. L.

An Blumengesellschaften: 698) Cephalaria uralensis. R. et Sch. I. Gelbweiss. — Sgd. 14. 8. 82. — 699) Scabiosa ochroleuca. L. I. Gelblich. — Sgd. 14. 8. 82. — 700) Sc. Hladnikiana. Host. I. Helllila. — Sgd. 14. 8. 82.

Nematocera (4 Arten, 12 Besuche).

G. **Bibionidae** (4 Arten, 12 Besuche).

Nr. 91. Bibio hortulanus. L.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 701) Acer Pseudo-Platanus. L. I. Grünlichgelb. — ♀ Sgd. 23. 5. 82. — 702) Chaerophyllum aureum. L. I. Weiss. — ♀ Sgd. 2. 6. 82. — 703) Ch. hirsutum. L. I. Weiss. — ♂ Sgd. 21. 5. 82. — 704) Euphorbia palustris. L. I. Ohne Blumenbl. Gelb. — ♀ Sgd. 21. 5. 82. — 705) E. pilosa. L. I. dto. — ♀ Sgd. 18. 5. 82. — 706) Ferulago monticola. Boiss. et Heldr. II. Gelb. — ♀ Sgd. 25. 5. 84. — 707) Molopospermum Peloponnesiacum. Koch. I. Gelb. — Sgd. 25. 5. 84.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 708) Bunias orientalis. L. I. Gelb. — ♀ und ♂ Sgd. 31. 5. 84. — 709) Isatis tinctoria. L. I. Gelb. — Sgd. 20. 5. 84.

Nr. 92. Bibio laniger. Mg.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 710) Viburnum Lantana. L. I. Weiss. — ♂ Sgd. 18. 5. 83.

Nr. 93. Bibio marci. L.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 711) Euphorbia palustris. L. I. Ohne Blumenbl. Gelb. — ♂ Sgd. 18. 5. 82.

Nr. 94. Dilophus vulgaris. L.

An Blumengesellschaften: 712) Solidago juncea. Ait. III. Gelb. — 28. 8. 85.

Ausserdem wurden im Bot. Garten beobachtet: Nemoraea erythrura. Mg. (Muscide) — Tachina spec. (dto.) — Thereva anilis. L. (Therevide) — und Trypeta onotrophes. Lw. ♀ (Muscide). Letztere war am Stengel von Echinops xanthacanthus dicht unterhalb des Blüthenkopfes mit Eierlegen beschäftigt, die anderen genannten Dipteren sassen auf Blättern.

III. Blumenbesuche der Halbflügler (Hemiptera).

(10 Arten, 11 verschiedenartige Besuche.)

Nr. 95. Aelia acuminata. L. (Macropeltide).

An Blumengesellschaften: 1) Inula thapsoides. DC. II. Gelb. — 4. 9. 83.

Nr. 96. Calocoris spec. (Phytocoride).

An Blumengesellschaften: 2) Achillea filipendulina. Lam. II. Gelb. — 28. 8. 85.

Nr. 97. Corizus parumpunctatus. Schill. (Coreïde).

An Blumengesellschaften: 3) Achillea filipendulina. Lam. II. Gelb. — 28. 8. 85.

An Bienenblumen: 4) Lophanthus scrophulariaefolius. Benth. III. Gelb. — 14. 8. 83.

Nr. 98. Eurygaster maurus. F. (Tetyride).

An Blumengesellschaften: 5) Inula Britannica. L. I. Gelb. — 14. 8. 83.

Nr. 99. Pyrrhocoris apterus. L. (Pyrrhocoride).

An Blumengesellschaften: 6) Senecio nebrodensis. L. I. Gelb. — 23. 5. 84.

Nr. 100. Rhyparochromus lynceus. F. (Lygaeide).

An Blumengesellschaften: 7) Galatella punctata. Lindl. I. (Sibirien.) Gelb und lila. — 11. 9. 83.

Nr. 101. Sehirus biguttatus. L. (Cydnide).

An Bienenblumen: 8) Lophanthus scrophulariaefolius. Benth. III. Gelb. — 14. 8. 83.

Nr. 102. Strachia oleracea. L. (Macropeltide).

An Blumengesellschaften: 9) Galatella punctata. Lindl. I. Gelb und lila. — 28. 8. 85. — 10) Leontodon hastilis. L. I. Gelb. — 6. 9. 85.

Nr. 103. Unbestimmte Hemipterenlarve.

An Blumengesellschaften: 11) Tanacetum vulgare. L. I. Gelb. — Häufig! 13. 8. 85.

Ausserdem: Mormidea nigricornis. F. (Macropeltide) am Stengel von Echinops xanthacanthus. Rgl. et Schmalh. und am Blüthenstande von Stachys Germanica. L. herumsuchend.

IV. Blumenbesuche der Hautflügler (Hymenoptera).

(102 Arten, 1113 verschiedenartige Besuche.)

A. **Apidae**[1]) (71 Arten, 1015 verschiedenartige Besuche).

Andrena (11 Arten, 47 Besuche).

Nr. 104. Andrena albicans. Müll. — A : 1 — AB : 1 — B^1 : 1 —
Nr. 105. A. combinata. Chr. — A : 1 — AB : 1 — H : 5. —
Nr. 106. A. extricata. Sm. — A : 2 — AB : 3 — B^1 : 1 — H : 1 —
Nr. 107. A. fulva. Schr. — Po : 1 — A : 2 — AB : 1 — H : 6.
Nr. 108. A. nitida. Fourc. — Po : 1 — A : 1 — AB : 2 — B^1 : 1 — H : 2 — F : 1 —
Nr. 109. A. parvula. K. — AB : 2.
Nr. 110. A. propinqua. Schenck. — AB : 2. —
Nr. 111. A. Schencki. Mor. — A : 2 —
Nr. 112. A. separanda. Schmiedek. (?). — H : 1 —
Nr. 113. A. tibialis. K. — A : 3 — AB : 1 —
Nr. 114. A. spec. — B^1 : 1 —

Anthidium (1 Art, 47 Besuche).

Nr. 115. Anthidium manicatum. L. — B^1 : 1 — H : 44. — F : 2 —

Anthophora (4 Arten, 36 Besuche).

Nr. 116. Anthophora furcata. Pz. — H : 1 —
Nr. 117. A. parietina. F. — H : 3 —
Nr. 118. A. pilipes. F. — AB : 2 — B : 1 — H : 24 —
Nr. 119. A. quadrimaculata. F. — H : 4 — F : 1 —

Apis (1 Art, 227 Besuche).

Nr. 120. Apis mellifica. L. — Po : 7 — A : 14 — AB : 25 — B : 47 — B' : 55. — H : 71 — F : 8 —

Bombus (10 Arten, 283 Besuche).

Nr. 121. Bombus agrorum. F. — AB : 1 — B : 1 — B^1 : 5 — H : 54 — F : 1 —
Nr. 122. B. hortorum. L. — AB : 1 — B : 4 — B^1 : 3 — H : 45 — F : 1 —
Nr. 123. B. hortorum. L. var. nigricans. — H : 1. —
Nr. 124. B. hypnorum. L. — B^1 : 2 — H : 1 —
Nr. 125. B. lapidarius. L. — AB : 4 — B : 3 — B^1 : 5 — H : 22 —
Nr. 126. B. pratorum. L. — B : 1 — B^1 : 7 — H : 10 —

---

[1]) Die Blumenbesuche dieser Gruppe wurden bereits in Band III des Jahrbuchs ausführlich besprochen, deshalb genügt hier eine kurze statistische Uebersicht. Es bedeutet: Po: Pollenblumen, A: Blumen mit offen liegendem Honig, AB: Blumen mit theilweiser Honigbergung, B: Blumen mit völlig geborgenem Honig, B^1: Blumengesellschaften, H: Bienen- oder Hummelblumen, F: Falterblumen. Die hinter diesen Buchstaben stehenden Zahlen geben die Besuchsfälle an, die im Bot. Garten constatirt wurden.

Nr. 127. B. Rajellus. K. — B : 2 — H : 6 —
Nr. 128. B. senilis. Sm. — H : 1 —
Nr. 129. B. silvarum. L. — AB : 1 — H : 2.
Nr. 130. B. terrestris. L. — Po : 4 — A : 1 — AB : 3 — B : 7 — B^1 : 47 — H : 31 — F : 5.

Chelostoma (3 Arten, 18 Besuche).

Nr. 131. Chelostoma campanularum. K. — B^1 : 1 — H : 1 —
Nr. 132. Ch. florisomne. L. — AB : 1 —
Nr. 133. Ch. nigricorne. Ngl. — B : 3 — B^1 : 6 — H : 6.

Cilissa (1 Art, 2 Besuche).

Nr. 134. Cilissa tricincta. K. — H : 2 —

Coelioxys (2 Arten, 10 Besuche).

Nr. 135. Coelioxys elongata. Lep. — B : 3 — H : 3 —
Nr. 136. C. rufescens. Lep. — B : 1 — B^1 : 1 — H : 2 —

Dasypoda (1 Art, 3 Besuche).

Nr. 137. Dasypoda hirtipes. F. — B^1 : 3 —

Eucera (1 Art, 1 Besuch).

Nr. 138. Eucera longicornis. L. — H : 1 —

Halictus (11 Arten, 95 Besuche).

Nr. 139. Halictus albipes. F. — B : 1 —
Nr. 140. H. cylindricus. F. — Po : 1 — B : 6 — B^1 : 20 — H : 5 —
Nr. 141. H. leucozonius. Schr. — B : 1 — B^1 : 7 —
Nr. 142. H. minutissimus. K. — A : 1 — AB : 1 — B : 3 —
Nr. 143. H. nitidiusculus. K. — A : 3 — AB : 1— B : 2 — B^1 : 5 — H : 6 —
Nr. 144. H. rubicundus. Chr. — A : 2 — B^1 : 3. —
Nr. 145. H. sexcinctus. F. — B^1 : 1 — H : 1. —
Nr. 146. H. sexnotatus. K. — A : 1 — B : 4 — B^1 : 5 — H : 7 — F : 2 —
Nr. 147. H. villosulus. K. — B : 1 — B^1 : 3 —
Nr. 148. H. zonulus. Sm. (?). — B^1 : 1 —
Nr. 149. H. spec. — B^1 : 1 —

Heriades (1 Art, 12 Besuche).

Nr. 150. Heriades truncorum. L. — B^1 : 12 —

Megachile (6 Arten, 57 Besuche).

Nr. 151. Megachile argentata. F. — B : 1 —
Nr. 152. M. centuncularis. L. — B^1 : 9 — H : 9 —
Nr. 153. M. circumcincta. K. — H : 5 —
Nr. 154. M. fasciata. Sm. — B : 1 — H : 22 —
Nr. 155. M. lagopoda. L. — B^1 : 2 — H : 3 —
Nr. 156. M. Willughbiella. K. — H : 5 —

Melecta (1 Art, 3 Besuche).

Nr. 157. Melecta armata. Pz. — AB : 1 — H : 2 —

Nomada (1 Art, 1 Besuch).

Nr. 158. Nomada lineola. Pz. — AB : 1 —

Osmia (5 Arten, 75 Besuche).

Nr. 159. Osmia adunca. L. — H : 1 —

Nr. 160. O. aenea. L. — AB : 1 — B : 1 — H : 12 —

Nr. 161. O. fulviventris. Pz. — AB : 1 — B : 1 — B^1 : 25 — H : 1 —

Nr. 162. O. Papaveris. Latr. — B^1 : 1 —

Nr. 163. O. rufa. L. — Po : 1 — AB : 4 — B : 1 — B^1 : 2 — H : 23 —

Panurgus (1 Art, 1 Besuch).

Nr. 164. Panurgus calcaratus. Scop. — B^1 : 1. —

Prosopis (4 Arten, 39 Besuche).

Nr. 165. Prosopis armillata. Nyl. — A : 2 — B^1 : 5 — H : 2.

Nr. 166. P. communis. Nyl. — A : 1 — AB : 3 — B : 4 — B^1 : 11 — H : 4 — F : 2 —

Nr. 167. P. confusa. Nyl. — B^1 : 1 —

Nr. 168. P. spec. — A : 2 — B : 1 — B^1 : 1 —

Psithyrus (4 Arten, 38 Besuche).

Nr. 169. Psithyrus campestris. Pz. — B^1 : 3. —

Nr. 170. P. campestris var. Rossiella. K. — B^1 : 1 —

Nr. 171. P. rupestris. F. — B^1 : 7 — H : 3 —

Nr. 172. P. vestalis. Fourc. — B : 1 — B^1 : 14 — H : 5 — F : 4 —

Sphecodes (2 Arten, 8 Besuche).

Nr. 173. Sphecodes gibbus. L. — A : 1 — B : 1 — B^1 : 3 —

Nr. 174. S. ephippius. L. — B^1 : 3 —

Stelis (2 Arten, 12 Besuche).

Nr. 175. Stelis aterrima. Pz. — B^1 : 5 —

Nr. 176. S. phaeoptera. K. — B : 1 — B^1 : 6 —

B. **Formicidae** (1 Art, x Besuche).

Nr. 177. Lasius niger. L. ☿.

An offenen Honigblumen: 1016) Prangos ferulacea. Lindl. II. Gelb. — Hld. 22. 5. 83. — In mehreren nicht notirten Fällen wurden ausserdem Ameisen beobachtet.

C. **Ichneumonidae** und Verwandte (3 Arten, 3 Besuche).

Nr. 178. Campoplex sp.

An offenen Honigblumen: 1017) Prangos ferulacea. Lindl. II. Gelb. — 29. 5. 83.

Nr. 179. Foenus sp.

An Blumengesellschaften: 1018) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr — III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83.

Nr. 180. Unbestimmte Chalcidide.

An Blumengesellschaften: 1019) Saussurea albescens. Hook. fil. et Thoms. II. Purpurn. — Auf den Blüthen herumsuchend. 24. 8. 84.

Auf Blättern: Pimpla sp.

D. **Sphegidae** (14 Arten, 45 Besuche).

Nr. 181. Ammophila sabulosa. L. ♀ und ♂.

An Blumengesellschaften: 1020) Aster Amellus. L. I. Gelb und blau. — 1. 9. 83. — 1021) A. concinnus. W. III. Gelb und lila. — 11. 9. 83. — 1022) A. paniculatus. Ait. var. pubescens. III. Röthlich und lila. — 2. 9. 83. — 1023) A. sagittifolius. W. III. Gelb und lila. — 11. 9. 83. — 1024) Biotia corymbosa. DC. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 1025) Cirsium serrulatum. M. B. I. Purpurn. — 21. 8. 83. — 1026) Galatella hyssopifolia. (L.) III. Gelb und lila. — 11. 9. 83. — 1027) Hieracium umbellatum. L. I. Gelb. — 31. 8. 83. — 1028) Senecio nemorensis. L. var. I. Gelb. — 15. 8. 84. — 1029) Solidago Drummondii. Torr. et Gr. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 1030) S. fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 1031) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 1032) S. lateriflora. Ait. III. Gelb. — 14. 9. 83.

Nr. 182. Cerceris arenaria. L. ♀.

An Blumengesellschaften: 1033) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83.

Nr. 183. Cerceris variabilis. Schr. ♀.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 1034) Astrantia major. L. I. Weiss. — 25. 6. 82. — 1035) Geranium sanguineum. L. I. Purpurn. — 16. 9. 83.

An Blumengesellschaften: 1036) Doronicum plantagineum. L. II. Gelb. — 3. 6. 83. — 1037) Solidago glabra. Dsf. III. Gelb. — 3. 6. 83.

Nr. 184. Crabro (Ceratocolus) vexillatus. Pz. ♀.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 1038) Peucedanum ruthenicum. M. B. II. Hellgelb. — 8. 8. 84.

An Blumengesellschaften: 1039) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. — 4. 9. 83. — 1040) Solidago glabra. Dsf. III. Gelb. — 4. 9. 83. — 1041) S. livida. W. III. Gelb. — 16. 9. 83.

Nr. 185. Crabro (Ectemnius) spinicollis. H. Sch. (?). ♀.

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 1042) Astrantia neglecta. C. Koch et Bouch. ? Vaterl. Weiss. — 11. 9. 83.

Nr. 186. Crabro (Solenius) lapidarius. Pz. ♀.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 1043) Euphorbia Gerardiana. Jacq. I. — 23. 6. 82.

Nr. 187. Crabro (Thyreopus) cribrarius. L. ♂.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 1044) Levisticum officinale. Koch. I. Gelb. — 2. 7. 82.

Nr. 188. Dinetus pictus. F. ♂.

An Blumengesellschaften: 1045) Achillea coronopifolia. W. II. Gelb und weiss. — 29. 6. 83. — 1046) Pyrethrum corymbosum. W. I. Gelb und weiss. — 24. 6. 83.

Nr. 189. Lindenius albilabris. F. ♀.

An Blumen mit geborgenem Honig: 1047) Allium Moly. L. II. Gelb. — 14. 6. 85.

Nr. 190. Oxybelus bipunctatus. Oliv.[1]) ♀ und ♂.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 1048) Conioselinum Fischeri. Wimm. et Grab. I. Gelbgrün. — 15. 8. 84. — 1049) Peucedanum ruthenicum. M. B. II. Hellgelb. — 8. 8. 84.

An Blumengesellschaften: 1050) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — ♀ und ♂ 1. 9. 83. — 1051) Solidago glabra. Dsf. III. Gelb. — ♀ 2. 9. 83.

Nr. 191. Oxybelus quattuordecimnotatus. Oliv.[2]) ♂.

An Blumengesellschaften: 1052) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 24. 8. 84. — 1053) Galatella hyssopifolia. (L.) III. Gelb und lila. — 11. 9. 83.

Nr. 192. Oxybelus sericatus. Gerst.[3]) ♂ und ♀.

An Blumen mit geborgenem Honig: 1054) Astrantia neglecta. C. Koch et Bouch. ? Vaterl. Weiss. — ♂ 16. 9. 83. — 1055) Geranium sanguineum. L. I. Purpurn. — ♀ 16. 9. 83.

Nr. 193. Oxybelus uniglumis. L. ♀ und ♂.

An Blumen mit geborgenem Honig: 1056) Astrantia major. L. var. involucrata. Koch. — ♀ 8. 8. 84.

An Blumengesellschaften: 1057) Aster laevis. L. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 1058) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — ♀ und ♂, auch in Copula. — 1. 9. 83. — 1059) Galatella hyssopifolia. (L.) III. Gelb und lila. — ♂ 11. 9. 83. — 1060) Solidago caesia. L. III. Gelb. — ♂ 14. 9. 83. — 1061) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — ♂ 1. 9. 83. — 1062) S. livida. W. III. — ♂ 16. 9. 83.

Nr. 194. Philanthus triangulum. F. ♀ und ♂.

An Blumen mit geborgenem Honig: 1063) Astrantia neglecta. C. Koch et Bouch. ? Vaterl. Weiss. — ♀ 11. 9. 83.

An Blumengesellschaften: 1064) Echinops banaticus. Roch. I. Weiss. — ♂ 7. 8. 82.

E. **Tenthredinidae** (6 Arten, 9 Besuche).

Nr. 195. Allantus Scrophulariae. L.

An Pollenblumen (?): 1065) Verbascum Lychnitis. L. I. Gelb. — 10. 8. 85.

An Wespenblumen: 1066) Scrophularia nodosa. L. I. Braun und gelb. — 2. 6. 82.

Nr. 196. Allantus viennensis. Schrank.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 1067) Peucedanum Cervaria. Cuss. I. Weiss. — 8. 8. 84.

---

[1]) Die Nomenklatur und Bestimmung der Oxybelus-Arten nach Gerstäcker's Arbeit: „Ueber die Gattung Oxybelus und die bei Berlin vorkommenden Arten derselben. Zeitsch. f. d. ges. Naturw. Herausg. v. Giebel u. Siewert. Jahrg. 1867. Juli-Heft. — Die Beschreibung obiger Art a. a. O. p. 77—80.

[2]) Vgl. Gerstäcker a. a. O. p. 62—65.

[3]) a. a. O. p. 89—91. Das ♂ ist durch die silberglänzend behaarten Fühler sehr leicht kenntlich.

Nr. 197. Athalia Rosae. L.

An Bienenblumen: 1068) Scutellaria albida. L. II. Weissgelb. — An der Blüthe aussen sitzend. 6. 8. 85. — 1069) Ajuga pyramidalis. L. × reptans. L. I. Blau. — Zahlreiche Exemplare an Blüthen und Blättern; nicht sgd. — 7. 5. 82.

Nr. 198. Cephus spec. ♀ und ♂.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 1070) Bunias orientalis. L. I. Gelb. — ♀ 29. 5. 83; 25. 5. 84.

An Blumengesellschaften: 1071) Doronicum austriacum. Jacq. I. Gelb. — ♂ 5. 6. 83.

Nr. 199. Hylotoma Berberidis. Schranck. ♀.

An Blumen mit offenem Honig: 1072) Ferulago monticola. Boiss. et Heldr. II. Gelb. — 25. 5. 84.

Nr. 200. Hylotoma Rosae. Deg. ♂.

An Blumen mit offenem Honig: 1073) Molopospermum Peloponnesiacum. Koch. I. Gelb. — 3. 6. 83.

Ausserdem wurden im Bot. Garten beobachtet: Blennocampa aterrima. Klug. und Dolerus vestigialis. Klug., beide Blattwespen führten jedoch keine Blumenbesuche aus.

F. **Vespidae** (7 Arten, 40 Besuche).

Nr. 201. Eumenes coarctatus. L.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 1074) Foeniculum officinale. All. I. Gelb. — 8. 8. 84.

An Blumengesellschaften: 1075) Achillea filipendulina. Lam. II. Gelb. — 10. 8. 84. — 1076) A. grandifolia. Friv. II. Gelbweiss. — 10. 8. 84. — 1077) Centaurea Scabiosa. L. I. Purpurn. — 1. 9. 83. — 1078) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 1079) Rudbeckia speciosa. Wend. III. Schwarzbraun und gelb. — 16. 9. 83. — 1080) Solidago Drummondii. Torr. et Gr. III. Gelb. — 1. 9. 83.

Nr. 202. Odynerus (Ancistrocerus) parietum. L. ♀ und ♂.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 1081) Siler trilobum. Scop. I. Gelblich. — 2. 6. 82.

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 1082) Bergenia subciliata. A. Br. II. Rosa. — 28. 4. 83.

An Blumengesellschaften: 1083) Aster squarrulosus. N. E. III. Gelb und lila. — 2. 9. 83. — 1084) Centaurea Fischeri. W. I. Purpurn. — 24. 6. 83. — 1085) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — ♀ und ♂ 1. 9. 83. — 1086) Pyrethrum macrophyllum. W. I. Gelb und weiss. — 29. 6. 84. — 1087) Rhaponticum pulchrum. Fisch. et Mey. II. Rosa. — 29. 6. 83. — 1088) Solidago Drummondii. Torr. et Gr. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 1089) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 1090) Tragopogon floccosum. W. K. I. Gelb. — 21. 8. 83.

Nr. 203. Odynerus (Ancistrocerus) trifasciatus. F. ♀.

An Blumengesellschaften: 1091) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83.

Nr. 204. Odynerus (Ancistrocerus) renimacula. Lep. ♀.

An Blumen mit geborgenem Honig: 1092) Gaura biennis. L. III. Weiss mit röthlichem Kelch. — 3. 9. 82. — 1093) Mentha silvestris. L. I. Lila. — 14. 8. 82.

An Blumengesellschaften: 1094) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83.

Nr. 205. Vespa Crabro. L. ☿.

An Blumengesellschaften: 1095) Aster Lindleyanus. Torr. et Gr. III. Gelb und lila. — 4. 9. 83. — 1096) A. paniculatus. Ait. var. pubescens. III. Röthlich und lila. — 2. 9. 83. — 1097) Biotia corymbosa. DC. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 1098) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — 1. 9. 83. — 1099) Solidago fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83.

Nr. 206. Vespa germanica. F. ☿ und ♀.

An Pollenblumen: 1100) Anemone Japonica. S. et Z. flore purpur. III. Purpurn. — Anfliegend, ohne Erfolg zu saugen versuchend. 6. 9. 83.

An Blumengesellschaften: 1101) Aster Amellus. L. I. Gelb und blau. — 1. 9. 83. — 1102) A. Amellus. L. var. Bessarabicus. DC. I. dto. — 16. 9. 83. — 1103) A. prenanthoides. Mhlbg. III. Gelb und lila. — 11. 9. 83. — 1104) Boltonia glastifolia. L'Her. III. Gelb und weiss. — 11. 9. 83. — 1105) Solidago fragrans. W. III. Gelb. — 1. 9. 83. — 1106) S. glabra. Dsf. III. Gelb. — 4. 9. 83. — 1107) S. lateriflora. Ait. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 1108) S. lithospermifolia. W. III. Gelb. — 16. 9. 83. — 1109) S. Riddellii. Fr. III. Gelb. — 14. 9. 83. — 1110) S. ulmifolia. Mhlbg. III. Gelb. — 1. 9. 83.

An Wespenblumen: 1111) Scrophularia nodosa. L. I. Braun und gelb. — ☿ Sgd. 2. 6. 82.

An Bienenblumen: 1112) Lamium maculatum. L. I. — ♀ An Kelchen, deren Blumenkrone bereits abgefallen, Honig sgd. 25. 5. 84.

Nr. 207. Vespa silvestris. Scop. (= V. holsatica. F.) ☿.

An Wespenblumen: 1113) Scrophularia alata. Gil. I. Braun. — Sgd. 10. 8. 84.

V. Blumenbesuche der Falter (Lepidoptera).

(22 Arten, 111 Besuche.)

A. **Microlepidoptera** (2 Arten, 2 Besuche).

Nr. 208. Unbestimmte Pyralide.

An Bienenblumen: 1) Lamium maculatum. L. I. Purpurn. — Sgd. (?) 25. 6. 82.

Nr. 209. Unbestimmte Pyralide.

An Blumen mit offen liegendem Honig: 2) Galium persicum. DC. II. Gelb. — Sgd. 11. 8. 85.

B. **Noctuae** (2 Arten, 2 Besuche).

Nr. 210. Plusia gamma. L.

An Blumengesellschaften: 3) Scabiosa ochroleuca. L. I. Gelblich. — Sgd. 14. 8. 82.

Nr. 211. Plusia triplasia. L.

An Blumengesellschaften: 4) Coreopsis lanceolata. L. III. Gelb. — Sgd. 28. 8. 85.

C. **Rhopalocera** (17 Arten, 106 Besuche).

Nr. 212. Argynnis Latonia. L. (Nymphalide).

An Blumengesellschaften: 5) Centaurea salicifolia. M. B. II. Purpurn. — Sgd. 18. 8. 84. — 6) C. Scabiosa. L. I. Purpurn. — Sgd. 10. 8. 84. — 7) Picris

hieracioides. L. I. Gelb. — Sgd. 15. 8. 84. — 8) Scabiosa columbaria. L. I. Lila. — Sgd. 24. 8. 84. — 9) S. lucida. Vill. I. Weiss. — 24. 8. 84.

Nr. 213. Colias (Rhodocera) rhamni. L. (Pieride).

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 10) Bergenia subciliata. A. Br. II. Rosa. — Sgd. 28. 4. 83.

An Blumengesellschaften: 11) Cirsium serrulatum. M. B. I. Purpurn. — Sgd. 21. 8. 83. — 12) Echinops exaltatus. Schrad. I. Bläulichweiss. — Sgd. 7. 8. 82. — 13) Hieracium umbellatum. L. I. Gelb. — Sgd. 1. 9. 83. — 14) Scabiosa columbaria. L. I. Lila. — Sgd. 1. 9. 83. — 15) S. Dallaportae. Heldr. II. Lila. — Sgd. 1. 9. 83. — 16) Silphium Asteriscus. L. III. Gelb. — Sgd. 21. 8. 83.

An Bienenblumen: 17) Lathyrus latifolius. L. var. ensifolius. II. Hellpurpurn. — Sgd. 8. 8. 84. — 18) Salvia sclareoides. Brot. II. Blau. — Sgd. 14. 8. 82.

Nr. 214. Hesperia (Spilothyrus) Malvarum. Hffgg. (Hesperide).

An Blumen mit geborgenem Honig: 19) Malva Alcea. L. I. Rosa. — Sgd. 10. 8. 84.

Nr. 215. Lycaena Adonis. S. V. = L. Bellargus. Rottb. (Lycaenide).

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 20) Origanum vulgare. L. I. Hellpurpurn. — Sgd. 14. 8. 83.

An Bienenblumen: 21) Lathyrus latifolius. L. var. intermedius. II. Hellpurpurn. — Sgd. 10. 8. 83.

Nr. 216. Lycaena Alexis. S. V. = L. Icarus. Rottb. (Lycaenide).

An Blumen mit völlig geborgenem Honig: 22) Origanum vulgare. L. I. Hellpurpurn. — Sgd. 6. 8. 85.

Nr. 217. Pararge Janira. L. (Satyride).

An Blumengesellschaften: 23) Aster Amellus. L. var. Bessarabicus. DC. I. Gelb und blau. — Sgd. 16. 9. 83. — 24) Centaurea conglomerata. C. A. M. I. Violett. — Sgd. 14. 8. 83. — 25) Solidago lateriflora. Ait. III. Gelb. — 4. 9. 83.

Nr. 218. Pararge Megaera. L. (Satyride).

An Blumengesellschaften: 26) Centaurea salicifolia. M. B. II. Purpurn. — 10. 8. 84.

Nr. 219. Pieris brassicae. L. (Pieride).

An Pollenblumen: 27) Anemone Japonica. S. et Z. flor. purp. III. Purpurn. — Wiederholt den Rüssel zwischen die Fruchtknötchen steckend und wahrscheinlich Saft mit der Rüsselspitze erbohrend. 16. 9. 83.

An Blumen mit geborgenem Honig: 28) Malva Alcea. L. I. Rosa. — Sgd. 16. 9. 83. — 29) M. silvestris. L. I. Hellpurpurn. — Sgd. 16. 9. 83. — 30) Scilla patula. DC. I. Blau. — Deutlich die Rüsselspitze am Grund des Fruchtknotens einführend. 18. 5. 82. — 31) Tellima grandiflora. Dougl. III. Röthlich. — Sgd. 18. 5. 82.

An Blumengesellschaften: 32) Achillea grandifolia. Friv. II. Gelb und weiss. — Sgd. 31. 5. 84. — 33) Anthemis tinctoria. L. I. Gelb. — Sgd. 2. 9. 83. — 34) Aster Amellus. L. I. Gelb und blau. — Sgd. 1. 9. 83. — 35) A. Lindleyanus. Torr. et Gr. III. Gelb und lila. — Sgd. 2. 9. 83. — 36) A. floribundus. W. III. dto. — Sgd. 4. 9. 83. — 37) Biotia Schreberi. DC. III. Gelb und blau. — Sgd. 1. 9. 83. — 38) Centaurea astrachanica. Spr. II. Purpurn. — Sgd. 14. 8. 83. — 39) C. Salonitana. Vis. II. Purpurn. — Sgd. 7. 8. 82. — 40) C. Scabiosa. L. I. Purpurn. — Sgd. 14. 8. 83. — 41) Chrysostemma tripteris. Less. III. Braun und gelb. — Sgd. 16. 9. 83. — 42) Cirsium monspessulanum. All. II.

Purpurn. — 21. 8. 83. — 43) C. oleraceum × acaule. I. Weissgelb. — Sgd. Zahlreiche Exemplare! 10. 8. 84. — 44) Cirsium serrulatum. M. B. I. Purpurn. — Sgd. 14. 8. 83. — 45) Coreopsis lanceolata. L. III. Gelb. — Sgd. 14. 8. 82. — 46) Doronicum austriacum. Jacq. I. Gelb. — Sgd. 31. 5. 84. — 47) Galatella punctata. Lindl. I. (Sibirien.) Gelb und lila. — Sgd. 11. 9. 83. — 48) Helenium autumnale. L. III. Gelb. — Sgd. 2. 9. 83. — 49) Helianthus divaricatus. L. III. Gelb. — Sgd. 11. 9. 83. — 50) Hieracium umbellatum. L. I. Gelb. — Sgd. 24. 8. 84. — 51) Leontodon hastilis. L. I. Gelb. — Sgd. 1. 9. 83. — 52) Rudbeckia speciosa. Wend. III. Schwarzbraun und gelb. — Sgd. 2. 9. 83. — 53) Scabiosa daucoides. Dsf. II. Lila. — Sgd. 31. 8. 83. — 54) S. Hladnikiana. Host. II. Helllila. — Sgd. 7. 8. 82. — 55) S. ochroleuca. L. I. Gelbweiss. — Sgd. 7. 8. 82. — 56) Silphium Asteriscus. L. III. Gelb. — Sgd. 14. 8. 83. — 57) S. connatum. L. III. Gelb. — Den Rüssel nacheinander in mindestens 10 verschiedene Röhrenblüthen einführend. — 14. 8. 82. — 58) S. perfoliatum. L. III. Gelb. — Sgd. 2. 9. 83. — 59) Senecio nemorensis. L. var. I. Gelb. — Sgd. 24. 8. 84. — 60) Valeriana asarifolia. Dufr. II. Weiss. — Sgd. 31. 5. 82. — 61) V. Phu. L. II. Weiss. — Sgd. 31. 5. 82.

An Blumengesellschaften mit Anpassung an Falterbesuch: 62) Eupatorium purpureum. L. III. Hellpurpurn. — Sgd. 2. 9. 83. — 63) Vernonia fasciculata. Mchx. III. Purpurn. — Sgd. 2. 9. 83. — 64) V. praealta. Ell. III. Purpurn. — Sgd. 4. 9. 83.

An Bienenblumen: 65) Betonica rubicunda. Wender. ? Vaterl. Purpurn. — Sgd. 7. 8. 82. — 66) Calamintha Clinopodium. Bth. I. Purpurn. — Sgd. 1. 9. 83. — 67) C. officinalis. Mnch. I. Hellpurpurn. — Sgd. 1. 9. 83. — 68) Caryolopha sempervirens. Fisch. et M. II. Blau. — Sgd. 22. 5. 83. — 69) Desmodium canadense. DC. III. Purpurn. — Sgd. 10. 8. 84. — 70) Lathyrus latifolius. L. var. intermedius. II. Hellpurpurn. — Sgd. 10. 8. 84. — 71) L. latifolius. L. var. ensifolius. II. Hellpurpurn. — Sgd. 8. 8. 84. — 72) Nepeta lophantha. Fisch. I. Blau. — Sgd. 14. 8. 83. — 73) N. Mussini. Henk. II. Blau. — Sgd. 4. 9. 83. — 74) Physostegia virginiana. Benth. III. Rosa. — Sgd. 16. 9. 83. — 75) Salvia sclareoides. Brot. II. Blau. — Stetig von Blüthe zu Blüthe fortschreitend und sgd. 7. 8. 82. — 76) S. verbenacea. L. II. Blau. — Sgd. 31. 5. 82. — 77) Teucrium canum. Fisch. et Mey. II. Purpurn. — Sgd. 16. 9. 83. — 78) T. Chamaedrys. L. I. Purpurn. — Sgd. 2. 9. 83.

An Falterblumen: 79) Centranthus angustifolius. DC. II. Hellroth. — Sgd. 24. 6. 83. — 80) C. ruber. DC. II. dto. — Sgd. 31. 8. 83. — 81) Blephilia hirsuta. Benth. III. Lila. — Sgd. 16. 9. 83. — 82) Monarda fistulosa. L. III. Lila. — Sgd. 10. 8. 84. — 83) M. fistulosa. L. var. mollis. Lila. III. — Sgd. 18. 8. 84. — 84) Nepeta macrantha. Fisch. I. Blau. — Sgd. 31. 8. 83. — 85) Viscaria viscosa. Aschs. I. Purpurn. — Sgd. 31. 5. 82.

Nr. 220. Pieris napi. L. (Pieride).

An Bienenblumen: 86) Phaca alpina. Jacq. I. Gelb. — Sgd. 8. 6. 83.

Nr. 221. Pieris rapae. L. (Pieride).

An Blumengesellschaften: 87) Helenium autumnale. L. III. Gelb. — Sgd. 3. 9. 82. — 88) Scabiosa ochroleuca. L. I. Gelblich. — Sgd. 3. 9. 82. — 89) Hieracium umbellatum. L. I. Gelb. — Sgd. 24. 8. 84.

Nr. 222. Polyommatus Phlaeas. L. (Lycaenide).

An Blumengesellschaften: 90) Biotia macrophylla. DC. III. Gelb und weiss. — Sgd. 5. 8. 85. — 91) Senecio Fuchsii. Gmel. I. Gelb. — Sgd. 5. 8. 85.

Nr. 223. Vanessa Atalanta. L. (Nymphalide).

An Falterblumen: 92) Betonica grandiflora. Steph. II. Purpurn. (Sehr langröhrig.) — Sgd. 25. 6. 82.

Nr. 224. Vanessa cardui. L. (Nymphalide).

An Bienenblumen: 93) Lathyrus latifolius. L. II. Purpurn. — Sgd. 7. 8. 82.

Nr. 225. Vanessa C-album. L. (Nymphalide).

An Blumengesellschaften: 94) Solidago carinata. Schrad. III. Gelb. — Sgd. 1. 9. 83.

An Blumengesellschaften mit Anpassung an Falterbesuch: 95) Eupatorium purpureum. L. III. Purpurn. — Sgd. 2. 9. 83.

An Bienenblumen: 96) Nepeta Mussini. Henk. II. Blau. — Sgd. 4. 9. 83.

Nr. 226. Vanessa Jo. L. (Nymphalide).

An Blumengesellschaften: 97) Hieracium hirsutum. Bernh. III. Gelb. — Sgd. 14. 8. 83.

Nr. 227. Vanessa urticae. L. (Nymphalide).

An Blumen mit theilweiser Honigbergung: 98) Arabis albida. Stev. II. Weiss. — Sgd. 6. 5. 83.

An Blumen mit geborgenem Honig: 99) Astrantia neglecta. C. Koch et Bouché. ? Vaterl. Weiss. — Sgd. 1. 9. 83.

An Blumengesellschaften: 100) Aster Amellus. L. var. Bessarabicus. DC. I. Gelb und blau. — Sgd. 1. 9. 83. — 101) Biotia Schreberi. DC. III. Gelb und blau. — Sgd. 2. 9. 83. — 102) Boltonia glastifolia. L'Herit. III. Gelb und weiss. — Sgd. 2. 9. 83. — 103) Centaurea calocephala. W. II. Hellgelb. — 11. 9. 83. — 104) C. orientalis. L. II. Purpurn. — Sgd. 11. 9. 83. — 105) C. Scabiosa. L. I. Purpurn. — Sgd. 16. 9. 83. — 106) Diplopappus amygdalinus. Torr. et Gr. III. Gelb und weiss. — Sgd. 1. 9. 83. — 107) Leontodon hastilis. L. I. Gelb. — Sgd. 2. 9. 83. — 108) Scabiosa daucoides. Dsf. II. Lila. — Sgd. 16. 9. 83.

An Falterblumen: 109) Centranthus angustifolius. DC. II. Hellroth. — Sgd. 1. 9. 83. — 110) C. ruber. DC. II. Hellroth, auch weiss — Sgd. 31. 8. 83. — 111) Monarda fistulosa. L. var. mollis. III. Lila. — Sgd. 3. 9. 82.

D. **Sphinges** (1 Art, 1 Besuch).

Nr. 228. Ino statices. L. (Zygaenide).

An Bienenblumen: 112) Nepeta Mussini. Henk. II. Blau. — Sgd. 7. 6. 85.

Ausserdem wurden im Bot. Garten bemerkt: Smerinthus tiliae. L. und populi. L., beide jedoch nicht blumenbesuchend.

VI. Blumenbesuche der Gradflügler (Orthoptera).

A. **Dermatoptera.**

Nr. 229. Forficula auricularia. L.

An Pollenblumen: 1) Anemone Japonica. S. et Z. III. Weiss. — 16. 9. 83. — Auch in mehreren andern Blüthen beobachtet, die nicht notirt wurden.

B. **Physapoda (Thysanoptera).**

Nr. 230. Thrips spec.

An Fliegenblumen: 2) Circaea intermedia. Ehrh. I. Weissröthlich. — 8. 9. 85. — Die Blüthen des Exemplars fielen sämmtlich ab, ohne Früchte anzusetzen. — Blasenfüsse wurden auch in einigen andern nicht notirten Blumen des Bot. Gartens angetroffen.

Statistische Uebersicht der im Berliner Bot. Garten beobachteten Insekten.

	Zahl der Arten	Zahl der Besuche	Zahl der Besuche an Po u. W	A	AB	B	B1	H	F
I. Coleoptera . . .	26	89	12	24	3	8	36	3	3
II. Diptera	68	712	14	98	36	73	450	32	9
III. Hemiptera. . . .	10	11	—	—	—	—	9	2	—
IV. Hymenoptera									
a. Apidae . . .	71	1000[1]	15	37	64	103	302	452	27
b. Formicidae . .	1	1	—	1	—	—	—	—	—
c. Ichneumonidae .	3	3	—	1	—	—	2	—	—
d. Sphegidae . .	14	45	—	5	—	8	32	—	—
e. Tenthredinidae .	6	9	1	3	1	—	1	3	—
f. Vespidae . . .	7	40	1	2	1	2	31	3	—
V. Lepidoptera . . .	22	111	1	1	2	8	66	22	11
VI. Orthoptera . . .	2	2	1	—	—	1	—	—	—
Summa	230	2023	45	172	107	203	929	517	50

In dieser Tabelle bedeutet W Windblüthen, Po Pollenblumen, A Blumen mit offenem Honig. AB Blumen mit theilweiser Honigbergung, B Blumen mit völlig geborgenem Honig, B[1] Blumengesellschaften, H Bienen-, Hummel- und Wespenblumen, F Falterblumen. — Die wenigen Fliegenblumen wurden den nächst verwandten Blumenformen (A, AB oder B) zugezählt.

---

[1]) Eigentlich waren es 1015, jedoch mussten 15 Besuche wegen mangelhafter statistischer Grundlage (zweifelhafter Bestimmung der Pflanze etc.) ausgeschlossen werden.

III.

Die Eichen Europas, Nordafrikas und des Orients.

Neu bearbeitet

von

Th. Wenzig.

Wenn ich in meiner Arbeit über die Eichen Amerikas (Jahrb. d. Kgl. Bot. Gart. u. Mus. zu Berl. III. 175) bereits hervorhob, dass Alph. de Candolle, dessen grosses Verdienst um die Kenntniss der Gattung *Quercus* ich vollkommen anerkenne, leider nicht das Berliner Herbarium benutzte, so ist diese Nichtbenutzung noch empfindlicher bei den Eichen Europas und des Orients. Willdenow, Link, Kunth, Al. Braun, deren Sammlungen dem Berliner Herbarium einverleibt sind, haben der Gattung *Quercus* eine grosse Aufmerksamkeit geschenkt, eine bedeutende Anzahl werthvoller Originalexemplare der Autoren gesammelt. Dadurch wurde ich in den Stand gesetzt, die früheren Arten der älteren Autoren als Formen oder Varietäten, von de Candolle und Boissier nur als Synomyme erwähnt, aufstellen zu können. Durch die scharfe Charakterisirung der Arten, Formen und Varietäten wird die Bestimmung erleichtert. Die letztere ist möglich, wenn Exemplare mit normaler Blattform vorliegen, die sich vorzugsweise an der Spitze oder der Mitte des Baumes oder Strauches entwickeln, während untere Stockausschläge, z. B. bei *Q. Cerris*, auch die geilen Triebe ganz abweichende Blattformen zeigen. Bei der Feststellung des Begriffes der Art, species, muss zuerst berücksichtigt werden, dass dieselbe erfolgt ist, um das früher, auch noch zur Zeit Linnés kleine, durch weitere Forschungen sich anhäufende Pflanzenmaterial zu sichten und zu beherrschen. Die früheren Beschreibungen der Arten sind zu kurz, genügen nicht, besonders bei dem Hinzukommen neuer Entdeckungen. Die späteren längeren Beschreibungen heben aber nicht immer die entscheidenden Charaktere genug hervor, um die Art in ihrer eigenthümlichen Wesenheit zu erkennen. Diese Hauptcharaktere, die Gegensätze zu andern

Erscheinungen in demselben Geschlechte, bilden die Basis zur Erkennung, ihre Dauer in der historischen Zeit den Prüfstein der Art. Die von Linné aufgestellten Arten zeigen, dass Linné einen vorzüglichen Takt hatte, das Richtige zu treffen; leider sind seine Beschreibungen, sowie die Exemplare in seinem Herbarium oft dürftig. Bei den Arten eines Geschlechtes wie *Quercus*, die eine grosse Polymorphie zeigen, ist deshalb die Feststellung einiger Arten Linnés, z. B. *Q. Esculus, Q. Aegilops,* schwierig, und wenn man unbedingte Gewissheit verlangt, nicht möglich. Bei den an Arten reichen Geschlechtern wird man Gruppen bilden müssen, um das Studium zu erleichtern; die Art darf nicht als Gruppe, wohl aber als Repräsentant einer Gruppe hingestellt werden. Die Abweichungen der Art in geringerem Grade geben die Formen, die im höheren Grade die Varietäten. Bei der Sichtung des Gesammtmaterials eines Genus werden viele frühere Arten (hier bei *Quercus* die von Lamarck, Willdenow, Kotschy) sich nur als Varietäten betrachten lassen. In dieser Auffassung habe ich die Arten von *Quercus* geordnet.

Kotschy, der eifrige Eichenforscher, der öfter längere Zeit im Orient des Studiums der Eichen wegen weilte, hat in seinem Prachtwerke: „Die Eichen Europas und des Orients" auch eine Eintheilung der Arten gebracht, von welcher weder Alph. de Candolle in seiner Monographie Prodr. XIV, 2, p. 24 noch E. Boissier in seiner Flora Orient. IV, p. 1162 Gebrauch gemacht haben. Ich habe der nachfolgenden Arbeit die Eintheilung Kotschys unter mannichfachen Veränderungen und Erweiterungen zu Grunde gelegt. Eine Veränderung musste die Abtheilung *Dascia* erfahren, wenn die Abtheilung *Mesolepidium* mit mässig grossen Fruchtschuppen genau aufgefasst werden soll, und eine bedeutende Erweiterung bei dem Festhalten des von Kotschy aufgestellten Charakters. *Phyllocentron* Ky. musste auf Grund der von Kotschy angegebenen Charaktere (welche die Trennung sehr erleichtern): *Q. coccifera* L. mit abstehenden Fruchtbecherschuppen, *Q. calliprinos* mit anliegenden, abweichend von A. de Candolle, Boissier und der Nomenclatur Kotschys neu geordnet werden. Der von A. de Candolle bei *Q. calliprinos* aufgestellte Charakter: die verschiedene Gestalt der Fruchtbecherschuppen ist nicht so scharf und sicher, als der von Kotschy bezeichnete, von mir durchgeführte. Die von Webb beliebte, von A. de Candolle angenommene Zusammenziehung von *Q. pedunculata* Ehrh., *Q. sessiliflora* Sm. und *Q. pubescens* Willd. zu einer Art: *R. Robur* L. wird von Kotschy mit Recht entschieden bekämpft, von Boissier, Garcke und andern Autoren nicht angenommen. Die genaue Kenntniss der Arten der *Dascia*-Gruppe lässt die Zusammenziehung Webbs als unmöglich erscheinen. Die früher oft verwechselten Arten der Gruppe: *Mesolepidium* lassen sich nach den von mir hervor-

gehobenen Charakteren jetzt leicht erkennen. *Q. Suber* ist wirklich eine gute Art, lässt sich von *Q. Ilex* auch an guten Exemplaren der Herbarien unterscheiden; der früher hervorgehobene Charakter der „Korkrinde" findet sich ebenfalls bei *Q. occidentalis* Gay und *Q. Pseudo-Suber* Santi.

Dem Vorwurfe, dass ich bei dieser Arbeit eine andere Eintheilung, wie bei den amerikanischen Eichen befolge, muss ich entgegnen, dass der Unterschied zwischen den Eichen des alten und des neuen Kontinents sich leichter sehen, als bestimmen lässt, und dass die Gruppirung nach Kotschy für die hier zu erwähnenden Arten besser und naturgemässer sich vollzieht. Durch die grosse Huld Sr. Eminenz des Herrn Kardinals und Erzbischofs Dr. Ludwig Haynald in Kalocsa (Ungarn) wurde mir die Benutzung des Nachlasses Kotschys, welche durch Kauf in den Besitz des genannten hohen Kirchenfürsten übergegangen ist, gestattet. Es war nicht nur ein sehr reiches Pflanzenmaterial, sondern auch eine sehr werthvolle Sammlung der schönsten Zeichnungen von Exemplaren aus den Herbarien: Linné, Gussone, von Heldreich, Visiani, Willkomm, Stockholm, Petersburg, Berlin, welche ich bei jeder Art am Schlusse der Standorte anführe. Leider zeigte das Herbarium Kotschys oft Exemplare ohne Standort und Bestimmung, zuweilen gleiche Nummern für verschiedene Arten. Es bedurfte eines langen Studiums der Vergleichung und Sichtung, doch ergab sich dafür ein um so befriedigenderes Resultat: das nun bestimmte und geordnete überreiche Material. Ich habe nicht allein die Nummern Kotschys, sondern auch die Standorte citirt, um frühere Ausgaben von Exemplaren Kotschys danach berichtigen zu können. Ohne nähere Bezeichnung sind die angegebenen Lokalitäten die der Exemplare des Berliner Museums. Auf Grund dieses reichen Materials war es mir möglich, *Q. infectoria* Oliv. mit seinen Hauptvarietäten richtig stellen zu können. Kotschy hat das Berliner Museum eifrig studirt und viele Originalexemplare demselben geschenkt.

Je mehr man sich mit dem Studium der Eichenarten beschäftigt, desto mehr gelangt man zu der Ueberzeugung, dass nur die Fruchtbecherschuppen entscheidend für die Eintheilung der Arten sein können. Ich habe mich überzeugt, dass die Gestalt der Fruchtbecherschuppen, ihr Anliegen oder Abstehen von der Cupula, welche von Kotschy, Endlicher, A. de Candolle verwerthet sind, als wesentlich entscheidender Charakter sich besser, als der von Oersted, Boissier aus den Blüthen gewonnene Charakter zur Aufstellung durch die Natur bedingter Gruppen eignen, bei welcher auch noch Blattdauer und Fruchtreife wesentliche Dienste leisten. Nur selten z. B. bei *Q. Ilex* L. lassen Blüthenexemplare die Art und Varietät erkennen, öfter ist dies unmöglich.

Die Mehrzahl der in dieser Arbeit aufgezählten Arten zeigt sitzende Früchte. Bei *Q. macranthera* F. et M., sowie bei *Q. Boissieri* Reut.

lässt sich eine Verkümmerung der weiblichen Blüthenspindel zur Fruchtreifezeit nachweisen. Die Bildung der Cupula bei *Quercus*, analog der von *Fagus* und *Castanea* aus vier Vorblättern der Secundanblüthen und die der Schuppen als Emergenzen — von Eichler in seinen „Blüthendiagrammen“ II, p. 22 (a. 1878) weiter ausgeführt — ist mir bei dem grossen Material, das meiner Durchforschung vorlag, als die richtigste erschienen.

G. Engelmann, mit welchem ich bei seiner letzten Anwesenheit in Berlin (Mitte des Jahres 1883) über die Eichen Amerikas conferirte, und welchem ich für wichtige Belehrung zu Dank verpflichtet bin, hat nach den Blättern von sehr selten vorkommenden Exemplaren Eichenhybriden aufgestellt; doch habe ich bereits gezeigt, dass diese Hybriden in einander übergehen und ähnliche Erscheinungen haben auch Kitaibel und Wallroth in Europa beobachtet. Die oft leichte Veränderlichkeit der Form der Blätter und Früchte räth schon von einer raschen Aufstellung von Hybriden ab, welche sich bei weiterer Beobachtung meist nur als Modifikationen erweisen werden.

Dispositio specierum secundum ordinem cl. Kotschyi emendatum:

LEPIDOBALANUS Endl. gen. pl. suppl. IV, 2, p. 24 (1845).

Cupula squamis imbricatis (Ovula abortiva infera A.DC.).

I. *Microlepidium* Ky. Squamae parvae valde adpressae.

A. Phthartophyllum Ky. Folia autumno matura et decidua. Maturatio annua.

a. *Hemeris* Ky. Pedunculi longi, fructus 1—7 spicati.

α. Brachymischion Ky. Petioli breves.

1. Q. Robur L. 2. Q. Haas Ky.

β. Macromischion Ky. Petioli longi.

3. Q. Armeniaca Ky. 4. Q. Kurdica Wg.

b. *Robur* Ky. Fructus brevissime pedunculati solitarii v. in parvis cumulis. Folia adulta glabra v. glabrescentia.

5. Q. sessiliflora Sm.

c. *Dascia* Ky. Folia subtus pilis stellatis dense pilosa. Fructus ut in Q. Robore Ky.

α. Folia subsinuata v. lobis parvis rotundatis (Wg.).

6. Q. Dschorochensis K. Koch. 7. Q. pseudodschorochensis Ky.
8. Q. Szowitsii Wg. 9. Q. polycarpa Schur.
10. Q. brachyphylla Ky. 11. Q. Virgiliana Tenore.
12. Q. Budayana Haberl. 13. Q. pubescens Willd.

β. Folia lobis elongatis (Wg.).

14. Q. amplifolia Tenore. 15. Q. Dalechampii Tenore.
16. Q. Tergestina Wg. 17. Q. Cedrorum Ky.
18. Q. aurea Ky.

B. Chimophyllum Ky. Folia hieme matura. Maturatio biennis.

a. *Occidentales* Ky.

α. Fagineae A.DC. Ramuli et foliorum pagina inferior pube brevi stellata persistente.

19. Q. Lusitanica Lmk. 20. Q. Valentina Cav.
21. Q. humilis Lmk.

β. Baetica A.DC. Arbor. Rami, petioli, foliorum pagina inferior pube stellata floccosa caduca.

22. Q. Mirbeckii Durieu.

b. *Orientales* Ky. Plerumque frutex. Glaber v. glabriusculus v. pube minima.

23. Q. infectoria Oliv.

II. *Mesolepidium* Ky. Squamae mediocriter magnae.

A. Phthartophyllum Ky. Folia autumno matura subtus tomentoso-pilosa (Pilemium Ky.). Maturatio annua.

24. Q. Farnetto Tenore. 25. Q. vulcanica Boiss. et Heldr.
26. Q. Toza Bosc. 27. Q. macranthera F. et M.

B. Aiphyllum Ky. Folia sempervirentia.

a. *Ilicinae* Ky. Maturatio annua.

28. Q. Ilex L. 29. Q. Baloot Griffith.
30. Q. Suber L.

b. *Phyllodrys* Ky. Maturatio biennis.

31. Q. occidentalis J.Gay. 32. Q. Pseudo-Suber Santi.
33. Q. alnifolia Poech.

c. *Phyllocentron* Ky. Maturatio biennis. Folia rigida.

34. Q. coccifera L. 35. Q. Calliprinos Webb.
36. Q. Aucheri Jaub. et Spach.

III. *Macrolepidium* Ky. Squamae magnae. Folia autumno delabentes. Maturatio biennis.

A. Pachyphlonis (s. Pachylepta) Ky. Squamae crassae.

a. *Aegilops* Ky. Squamae planae plerumque erectae.

37. Q. Macrolepis Ky. 38. Q. Ehrenbergii Ky.

b. *Aegilopsidium* Ky. Squamae angulatae extrorsum reflexae.

39. Q. Vallonea Ky.

c. *Microaegilops* Ky. Squamae connatae apice liberae.

40. Q. persica Jaub. et Spach.

41. Q. pontica K. Koch.

B. Stenophlonis Ky. Squamae angustae longae cylindraceae ad apicem tenuiores rigidae.

42. Q. Cerris L.

C. Dimorphophlonis Ky. Squamae varie formatae.

a. *Camptolepis* Ky. Squamae reflexae.

43. Q. castaneaefolia C. A. Meyer.

44. Q. Look Ky.

b. *Heterodrys* Ky. Squamae erectae.

45. Q. Libani Oliv. 46. Q. regia Lindl.

47. Q. vesca Ky.

I. *Microlepidium* Ky. „Eichen" p. 2 (a. 1862).

A. Phthartophyllum Ky.

a. *Hemeris* Ky.

α. Brachymischion Ky.

1. **Q. Robur** L. sp. pl. 1 edit. (1753) p. 996 et 2edit. p. 1414. — *Q. pedunculata* Ehrh. Arb. N. 77; Boiss. fl. Orient IV. 1763 N. 1 (a. 1879); Willd. sp. pl. IV. 1. 450 N. 65. — *Q. Robur α, vulgaris* A.DC. l. c. p. 4.

Folia obovato-oblonga v. oblonga, sinuata *sinubus* plerumque *acutis, lobis obtusis,* glabra. Gemmae *subrotundae* et cupulae glabriusculae. Cupulae squamae ovatae rarius tuberculatae glabrae.

Suecia: Upsala; Rossia: Gou. Perm; Germania; Tirolis: Botzen; Hungaria: Budapest; Graecia: Patros (Ky. rev. N. 59); Italia: inter Romam et Terni (Lk.), Neapolis (Tenore); Gallia: Ermenonville (A.Br.), Dép. des Landes (Charpentier), Pau et Biscaya (Jajor); Madeira: Funchal (Kny). — Hb. Willd. N. 17647. — Hb. Ky.: Transsylvania (Fuss Ky. rev. 57, a. 1850); Graecia: Baeotia (Heldreich N. 2006); Gallia: Bordeaux, des Landes (Urgel); Cilicia: Karduchia: in Argaeo ad vallem Gereme rara 5000′ (Ky. suppl. N. 279). — Varietates Schur = naturae lusus. — Icon. Ky.: Smith, Engl. Bot. t. 1342 col.; Reichb. Icon. t. 648; Guimpel off. Pfl. t. 19; Hartig Forstkulturpfl. t. 12; Hayne Arzneigew. VI, 36; Berg u. Schmidt, Hft. 8 t. 8a; Schkuhr bot. Handb. III, t. 401 ic. msc. ex specim. hb. Stockholm (Oporto), hb. Willkomm (prope Aranjuez).

a. fructibus longis acutis, 25 *mm* alt. 9 *mm* diametro. Germania: dit. Badensis (A.Br.). — b. fol. 7 *cm* lg. 3 *cm* lt. angustis, fruticosa, praecox. Germania: dit. Badensis (A.Br.).

Var. *α*. **Q. racemosa** Lmk. Encycl. I. 715 (a. 1783) t. 779 (in Icon. Ky.).

Gemmae ovatae. Folia obovata, sinubus et lobis *parvis* plerumque *subacutis*. Cupula *maxima* 12 *mm* alt. 20 *mm* diametro, glans 2 *cm* alt. 16 *mm* diametro.

Lusitania: Caravalho das Serras (Welwitsch).

Var. *β*. **Thomasii** A.DC. l. c. — *Q. Thomasii* Tenore fl. Neap. V. 259, t. 198; Rchb. Ic. XII, t. 649, N. 1315.

Gemmae *ovatae*. Folia 12 *cm* lg. *obovato-oblonga*, lobis subacutis interdum sinuatis. Fructus 4 *cm* alti. Cupula 12 *mm* alt. 23 *mm* diametro, *pube minima*.

Italia: Neapolis (Tenore). — Icon Ky. msc. ex specim. Tenore, Rchb., hb. Gussone, hb. Heldreich.

Obs.: *Q. pedunculata* Ehrh. e Thessalia (v. Heldreich 1883) est proxima *Q. Thomasii*.

Var. *γ*. **Q. Bruttia** Tenore fl. Neap. V., 259, t. 179, fig. 2; Rchb. Ic. XII. t. 649, N. 1314.

Gemmae *ovatae*. Folia 15 *cm* lg., *oblonga*, sinubus *magnis* minus acutis, lobis plerumque oblongo-ovatis. Fructus *magni*, 3 *cm* alti. Cupula *pube minima flavida*.

Italia: Calabria (Tenore). — Icon. Ky.: Tenore, Rchb., hb. Visiani.

Formae speciei: a. (*ζ*) *microcarpa* A.DC. l. c.

Gemmae *subrotundae*. Folia 7 *cm* lg., sinubus non profundis, lobis obtusis. Fructus *parvi* 13 *mm* alt. et diametro, rotundi.

Germania: dit. Badensis (A.Br.).

b. (*η*) *fastigiata* A.DC. l. c. p. 6. — *Q. fastigiata* Lmk. l. c. I, p. 725. — *Q. pyramidalis* ht.

„*Cyma ex ramis erectis pyramidalis*". Folia oblonga 7 *cm* lg. subtus pallida. Gemmae parvae subrotundae. Gallia: Dép. des Landes (Endress); ex ht. Celsiano et ht. Trianon (Kth.).

Varietates: *ϑ*. *purpurascens* A.DC., *ι*. *Hodginsii* Loud., *ϰ*. *pendula* Loud., *λ*. *laciniata* et *μ*. *variegata* A.DC. sunt horticulturae formae.

2. **Q. Haas** Ky. t. 2. — *Q. Robur var. γ.* A.DC. l. c. p. 5. Boiss. l. c. p. 1163.

Gemmae subrotundae. Ramuli subvelutini v. glabri. Folia 10 *cm* lg. 64 *mm* lt. obovata basi plerumque subcordata, *sinubus profundis angustis, lobis latis rotundatis*, interdum subsinuatis elongatis, supra viridia, *subtus* pallida *pilis minimis* obsita. Cupula 13 *mm* alt. 2 *cm* diametro, *pube minima*. Glans 35 *mm* alt. 15 *mm* diametro.

Cilicia: Bulgar Dagh prope Gülleck 3800′ alt. (Ky. 321,374); Kurdistan (Lindley), prope Musch ad Murrat Tschai 4000′ (Ky.); Dag-

hestan (K. Koch); Phrygia (Deetz); flora Caspica (Weidemann) c. fr. imperfectis. — Hb. Ky.: ad montem Bimgoell, loco Zyaret 4300—4600′ alt. (Ky. 407, 408), ad pagum Koweg 5000′ (Ky. 423), prov. Boglan (Ky. 435, 437), Nimrod (Ky. 438), prov. Müküs 6000′ (Ky. 551). — Icon. Ky.: Balansa N. 638, a. 1856.

β. Macromischion Ky.

3. **Q. Armeniaca** Ky. t. 25; Boiss. l. c. p. 1164 N. 2. — *Q. Lasistana* Ky. mss. — *Q. Robur I. var. δ.* A.DC. l. c. p. 5.

Ramuli *flavido-brunnei.* Folia, petiolis 15 *mm* lg., 110 *mm* lg. 55 *mm* lt. ovalia, sinubus *parvis*, lobis oblongis v. oblongo-ovatis interdum sinuatis *obtusis,* subtus pallida, glabrescentia. Gemmae subrotundae. Fructus numerosi, 25 *mm* alt., etiam cupula 7 *mm* alt. 13 *mm* diametro glabriuscula, squamae ovatae acuminatae obtusiusculae. Glans 16 *mm* alt. 1 *cm* diametro.

Armenia: in sylvaticis montis Calia prope Trapezunt (E. Bourgeau N. 245, a. 1862) et (Schnell, Ky. rev. N. 43, 46 „*Q. Lasistana*") et N. 45 „*Q. stenolepis*" Ky. — In hb. Ky.: In Peloponneso prope Patras (Bayer, Ky. rev. 59).

4. **Q. Kurdica** Wg. — *Q. Robur I, var. ε*, A.DC. l. c. p. 5. — *Q. pedunculata* Ehrh. *γ. pinnatipartita* Boiss. l. c. p. 1164.

Ramuli *fusci.* Folia, petiolis 5—10 *mm* lg., 115 *mm* lg. 70 *mm* lt., ovata, basi inaequalia, *subtus pube minima,* sinubus *profundis*, lobis *numerosis* brevi- interdum oblongo-ovatis acutis interdum sinuatis. Gemmae subrotundae. Fructus *magni,* cupula glabriuscula, glans 38 *mm* alta 18 *mm* diametro. Squamae ut in *Q. Armeniaca.*

Kurdistania: prov. Musch ad Murrat Tschai ad pagum Noreg 4000′ et in basalticis Nimrod Dagh ad lacum Wan 6000′ (Ky. 565, a. 1859).

b. *Robur* Ky.

5. **Q. sessiliflora** Smith Brit. Flor. III. 1026; Boiss. l. c. p. 1164 N. 3. — *Q. Robur var. β.* L. fl. suec. 2 edit. p. 340. — *Q. Robur* Willd. sp. pl. IV. 450 N. 64. — *Q. Robur II sessiliflora α, communis* A.DC. l. c. p. 8.

Folia *petiolis* 1 *cm* lg., oblongo-ovata sinuata, sinubus minoribus lobis rotundatis *glabra v. glabrescentia.* Gemmae *ovatae.* Fructus plus minus *sessiles.* Cupulae squamae ut in *Q. Robur* L.

Suecia: Westragothia; Scotia: Inverary (Klotsch); Germania; Tirolis: monte Ritter; Hispania (ex. hb. ht. Kew.); Pontus et Caucasus (K. Koch); Turcia: Dobrudscha (Sintenis); Slavonia (Heuffel); Kurdistania prov. Musch ad Murrat Tschai in devexis montanis alpium schistacearum 4500′ (Ky.

a. 1859); Phrygia (Deetz). — Hb. Willd. N. 17645 fol. 1—3. — Hb. Ky.: Transsylvania (formae Schur); Gallia: Fontaineblau (Nyman) et Besançon. — Icon. Ky.: Smith, Engl. Bot. 1845 col.; Hayne l. c. VI., 35 col., Gümpel off. Pfl. t. 20; Rchb. Icon. t. 644; Hartig l. c. t. 11; Berg u. Schmidt off. Gew. Hft. VII. t. f.

Obs.: *Q. Wartoensis* Ky. mss. in hb.

Q. Abietum Ky. mss.: Bulgar Dagh 5000′ (Ky. 375, a. 1853).

Q. intermedia Ky. mss.: Trapezunt. Ky. 385a, a. 1855 et Schnell, Ky. rev. 41, a. 1856 — in hb. Ky.: prope Trapezunt versus Tschoreck (Baron de Baum a. 1856 Ky. s. No.), ad Gomisch Chane Ponti (Ky. rev. 37).

Q. lamprophyllos K. Koch. Linnaea XXII, 327. Armenia: Bingöldagh (K. Koch) — in hb. Ky.: Bingöldagh in querceto pagi Gestemest 5400′ (Ky. 425).

Q. hungarica Kit. mss. folia sinubus parvis.

Q. spicata Kit. mss. N. 6 folia petiolis longis, fructus in pedunculis crassis longioribus velutinis siti — sunt *Q. sessiliflora* Smith!

Var. *α*. **mespilifolia** A.DC. l. c. p. 7. — *Q. mespilifolia* Wallr. schedul. crit. 494.

Folia obovato-oblonga v. oblonga basi cuneata v. longe angustata, apice obtusa, *integra, undulata.*

Hb. Willd. N. 17646 fol. 1,2.

Var *β*. **microbalanos** Bor. fl. centr. fr. edit. 3, p. 588 ex DC. l. c. p. 10.

„Arbuscula v. frutex". Foliorum lobis oblongo-ovatis, subtus pilis stellatis parvis sparsis. Glandes 1 *cm* altae.

Germania australis: Baden-Baden: Lichtenthaler Allee (A.Br. a. 1834); Germ. media: „Schwarzburg" (A.Br. 1872).

Var. *γ*. **cuneata** A.DC. l. c. p. 11. — *Q. cuneata* Tenore fl. Neap. V, 259.

Ramuli velutini aut luxuriantes glabri. Folia oblonga *basi cuneata*, sinubus plerumque non profundis, lobis *apice angustatis acutis.*

Hungaria (Kit. N. 2. „*Q. cuneata*" Kit., N. 1. „*Q. sublobata*" Kit.) Germania austr.: Baden-Baden: Lichtenthaler Allee (an culta? Wg.) (A.Br.)

c. *Dascia* Ky.

α. Folia subsinuata v. lobis parvis rotundatis.

6. **Q. Dschorochensis** K. Koch in Linnaea XXII, 328. — *Q. Robur IIι,* A.DC. l. c. p. 9.

Folia petiolis 15 *mm* lg., 45—70 *mm* lg. *ovalia* sinubus lobisque

parvis, supra lucida. Fructus parvi, squamae *longiuscule ovatae*, glandes subglobosae, cupulam parum superantes, in exemplaribus Ky. fr. majores glandes ovatae. Gemmae *subrotundo-ovatae.*

Armenia: Tschoruk-Thal 1000—4000′ (K. Koch fructus numerosi in Mus. b. Berol. asservati), inter Trapezunt et Erzerum (Schnell, Ky. rev. 38, 40, a. 1856); Graecia: Negroponte (Hahn, Ky. rev. N. 49, 51 a. 1855). — Hb. Ky.: prope Trapezunt (Schnell, Ky. rev. 39a), inter Baihurt et Kyrsi Ponti (Ky. rev. 39); Colchis prope Trapezunt (B. de Baum, Ky.); Tchihatcheff N. 956 s. loco.

Forma: „*Colchica*“ Ky. foliis angustioribus.

Ad Trapezunt (Ky. rev. 40a, Schnell, B. de Baum).

7. **Q. pseudodschorochensis** Ky. mss. in hb. — *Q. Robur IIη, bullata* A.DC. l. c. p. 8.

Folia 7 *cm* lg. *obovata subsinuata bullata*, subtus pilis minimis. Gemmae et squamae ut in antecedente.

Armenia: inter Trapezunt et Erzerum (Schnell, Ky. rev. 36, 39, 385, a. 1855). — Hb. Ky.: prope Trapezunt (B. de Baum, Ky. 385) „*Q. mannifera* Lindl.“

8. **Q. Szowitsii** Wg. — *Q. Robur IIκ, Szowitzii* A.DC. l. c. p. 9.

Folia petiolis 6—7 *mm* lg., 7 *cm* lg. 4½ *cm* lt., *ovalia* sinubus *parvis*, lobis partim rotundatis partim angustatis. Gemmae *ovatae.* Cupulae squamae ovatae apice acuminatae obtusiusculae.

Transcaucasia: prov. Karabagh orientalis in sylvis montium (Szowits N. 616, 646, vidi 7 specim.).

9. **Q. polycarpa** Schur Verhandl. a. 1851, p. 174; Andrae in Bot. Zeit. 1856, p. 49. — *Q. Robur IIo*, A.DC. l. c. p. 10.

Folia 7 *cm* lg. 45 *mm* lt., ovalia, sinubus *lobisque parvis rotundatis*, subtus canescentia. Fructus sessiles *numerosi densissime aggregati parvi.* Cupulae squamae oblongo-ovatae. Glans parum exserta. Gemmae *subrotundae.*

Transsylvania: prope Cibinum (C. Andrae N. 286). In hb. Ky.: Transsylvania prope pagum Karstenholz (Schur); Thessalia: in reg. inf. mont. Olympi (Heldreich N. 2529).

10. **Q. brachyphylla** Ky. t. 9. — *Q. Robur II*, 6 A.DC. l. c. p. 11. — *Q. brevifolia* Ky. mss. in hb.

Ramuli petioli folia subtus, cupula *velutina.* Folia 6 *cm* lg. 4½ *cm* lt. ovalia, lobis paucis latis rotundatis. Squamae oblongo-ovatae, glans ⅔ superans. Gemmae plerumque ovatae.

Syria (Ky., a. 1855 N. 109); Graecia: Negroponte (Hahn,

a. 1856, Ky. rev. 50). — Hb. Ky.: Insula Euboea (Hahn, Ky. rev. 49); prope Smyrnam (Ky. 26); lit. reg. Athen. (Ky. rev. 72); Creta ad Rettimo (Stieglich, Ky. rev. 109 a).

11. **Q. Virgiliana** Tenore, fl. Neap. V. 262 secundum Parlatore fl. Ital. IV. 179. — *Q. Robur Virgiliana* Tenore Syll. p. 469. — *Q. Robur IIγ*, A.DC. l. c. p. 7.

Ramuli velutini. Folia *obovata* basi obtusa, sinubus non profundis, lobis *latis brevibus parum sinuatis*, subtus pilis stellatis minimis. Gemma suprema maxima pubescens. Fructus sessiles v. plures pedunculati. Squamae oblongo-ovatae.

Italia: Neapolis (Tenore); Istria: Lovrana; Tirolis: prope Botzen; Hungaria (Kit. N. 5, fol. sinubus angustis, lobis sinuatis).

Icon. Ky.: Hb. Gussone (Campania), hb. Visiani (Neapolis).

12. **Q. Budayana** Haberland in Verh. d. zool. bot. Ges. z. Wien VIII. 195 (Heuffel, Enum. pl. Banat. Temesiensis).

Ramuli, petioli, gemmae velutina. Folia supra lucida, sinubus non profundis latis, lobis *parvis late ovatis* integris. Gemmae *subrotundae*. Fructus parvi, glans subinclusa, squamae oblongo-ovatae.

Hungaria: Lugos prope Mehadia (Heuffel); Dalmatia: Castel nuovo (G. Ehrenberg N. 70).

13. **Q. pubescens** Willd. sp. pl. IV. 450 N. 66; Ky. t. 34; Rchb. Icon. XII. t. 647, N. 1312. — *Q. Robur IIϱ, lanuginosa* A.DC. l. c. p. 10. — *Q. sessiliflora Sm. ζ. pubescens* Boiss. l. c. p. 1165.

Ramuli, gemmae, folia juniora, adulta subtus, cupulae *velutina*. Folia, petiolis 12 *mm* lg., 55 *mm* lg. 35 *mm* lt. obovata, sinubus profundis plerumque angustis, *lobis rotundatis* saepe sinuatis. Cupulae squamae *oblongo-ovatae laxius adpressae*. Gemmae *ovatae*.

Willd. hb. N. 17648, fol. 1, 3 (Kit.), 4, 9. — Bohemia: Prag (Sieber, Joh. Wagner, Ruprecht); Austr. inf. in sylvis frondosis prope Vindobonum (de Kaláczy a. 1882), lit. Vindobonensis; Tirolis: in declivibus prope Botzen (v. Hausmann); Pannonia; Istria: Degninano et in insula Cherso (Biasoletto, Ky. rev. 81, 82), Gimino, Boschetto; Italia: Val di Vestino (Porta), Sicilia (Tenore), Neapolis, Aspromonte; Gallia: Toulon, Monspessulanum, Belfort; Graecia septentrionalis: prope Vitale (Heldreich), (Bayer, Ky. rev. 60, 72, a. 1856); Morea: Sarondapatmos (Bory de St. Vincent); Chersonesus Taurica (K. Koch). — Hb. Ky.: Transsylvania (Fuss); Syrmia (Heuffel); Dalmatia (Petter), Karst (Tommasini); Gallia: Pyren. orient. (Blaise); Neapolis (Heldreich).

Forma: **Q. glabrescens** Kerner in Oestr. bot. Zeit. XXVI, p. 230, N. 1533 (a. 1876).

Folia aestate glabrescentia, lobis saepe acutis.

Transsylvania: in sylva „Bezsem" dicta ad oppidum Déva (Simkowicz 1883).[1])

Var. *α*. **Q. lanuginosa** Thuillier fl. Paris I. 502.

Foliorum *lobi ad apicem angustati acutiusculi,* saepe sinuati, sinubus minus profundis.

Gallia: Bois de Boulogne (Kth. 1823, 1832), Dép. des hautes Pyrenées: St. Sauveur, Dép. des Pyren. orientales: Ville Franche. — Hb. Willd. N. 17648 fol. 5, 6, 7, 8 (Sello).

Var *β*. **Q. congesta** Presl Delic. Prag. p. 52.

Folia 6 *cm* lg. 35 *mm* lt., lobis *acutis,* sinubus magis *profundis.*

Graecia: Parnassus (Guicciardi, Orphanides N. 413); Italia: Aetna (Strobl.); Gallia: Fontaineblau (A.Br.). — Hb. Ky.: Thessalia (Heldreich N. 2528), Achaia (Heldreich N. 2004), Creta (Heldreich N. 1366).

Var. *γ*. **Q. iberica** Steven in Mém. de la soc. des natur. de Moscou IV. 70; Eichwald pl. nov. it. caspico-caucasici p. 40, t. 38 (ramulus fol. junioribus et fl. masc.); Ledeb. fl. Rossica III, p. 590; MB. fl. taur. cauc. II, p. 402. — *Q. collina* Schleicher mss. — *Q. undulata* Kit. mss.

Folia 55 *mm* lg. 35 *mm* lt., sinubus profundis, lobis ad apicem angustatis acutis *interdum serratis, saepius undulato-sinuata.*

Hb. Willd. N. 17649, fol. 1 (Bieberstein). — Caucasus? (Steven in hb. Lk., ramul. luxurians).

Helvetia: Jura „Sponeck" (A. Br.); Gallia: Avenio, Pyrenaei; Italia: Roma mons Mario; Istria: Lovrana ad littora maris; Hungaria (Kit.); Turcia: Dobrudscha (Sintenis); Bithynia: Brussa (Thiele a. 1845).

Var. *δ*. **Q. Apennina** Lmk. l. c. I., 725.

Folia 6 *cm* lg. 45 *mm* lt. Gemmae ovatae. Cupulae squamae interdum oblongo-ovatae *laxe adpressae.*

Italia: Apenninus prope Neapolin (Lk.), Fiesola prope Florentiam, Fossombrone; Istria: Pesimo.

Var. *ε*. **australis** Ky. mss. in hb.

Folia 75 v. 95 *mm* lg. 40 v. 65 *mm* lt., *lobis longis latis* obtusis, adulta subtus *secundum costam pilosa* lamina pilis minimis. Squamae ovatae acuminatae.

Istria: Pesimo, Tergeste (Ky. 385b, a. 1855); Montenegro (Biasoletto).

Var. *ξ*. **Q. pubens** Ky. mss.

Folia 45 *mm* lg. 2 *cm* lt. undulato-sinuata, *lobis parvis acutis,* subtus pilis minimis. Squamae oblongo-ovatae.

Syria: inter Kerasunt et Trapezunt (Ky. rev. 37, 37 a).

---

[1]) Q. *Haynaldiana* Simkovics inter Q. pubescentem Willd. et Q. glabrescentem Kerner. Transsilvania.

β. Folia lobis elongatis.

14. **Q. amplifolia** Gussone, Syn. fl. Sic. II, p. 607 N. 11.

Ramuli, petioli, folia subtus *villoso-pubescentia.* Folia 12½ *cm* lg. 58 *mm* lt. *late ovata* basi subcordata, supra glabra viridia, sinubus angustis v. latis lobis *ovatis acutis hinc inde crenatis* (subsinuatis). Gemmae ovatae. Fructus immaturi breviter spicati, pedunculi petiolos aequantes crassi velutini. Squamae oblongo-ovatae.

Italia: Mola di Gaëta (v. Martens); Byzantium (K. Koch); Tirolis: in monte Ritten (v. Hausmann).

Icon Ky.: Hb. Gussone (in vallibus et nemoribus Siciliae).

15. **Q. Dalechampii** Tenore fl. Neap. V, t. 260 et Ind. sem. ht. Neap. a. 1830 secundum Parl. l. c IV, 179.

Ramuli, petioli, folia *subtus villoso-pubescentia.* Folia 7 *cm* lg. 48 *mm* lt. *ovalia* basi subcordata, supra lucida, sinubus profundis plerumque angustis, lobis *oblongis acutis* saepe subsinuatis. Gemmae ovatae. Fructus solitarii sessiles. Squamae *oblongo-ovatae.*

Italia: Aetna (Tenore), ex ht. Neap. (Lk. sinubus latis non profundis, lobis minoribus). — Hb. Willd. N. 17644 fol. 2, fol. 1, juvenilis (Hannemann). — Icon Ky.: Hb. Visiani (Neapolis ex auctore).

16. **Q. Tergestina** Wg. — *Q. sessiliflora var. australis* Ky. mss. in hb.

Folia 9½ *cm* lg. 5 *cm* lt. *oblongo-ovata,* lobis *ovatis obtusis* rarius acutis *subtus pilis minimis.* Gemmae ovatae. Fructus saepe gemini. Cupula glabriuscula, squamae ovatae.

Istria (Lk.), prope Tergeste (Ky. 385a), insula Cherso (Biasoletto, Ky. rev. 72, a. 1856), Cattaro (Biasoletto, Ky. rev. 74, a. 1856); Graecia: Kalabrum (Bayer, Ky. rev. 61a, a. 1856); Kurdistania: in basalticis Nimrod Dagh 6000′ (Ky. 1859).

17. **Q. Cedrorum** Ky. t. 37. — *Q. Robur II ϑ,* A.DC. l. c. p. 8. — „*Q. mannifera*“ Lindl. Bot. Reg. — „*Q. Ibicis*“ et „*Q. subalpina*“ Ky. mss. in hb. — *Q. pinnatiloba* K. Koch. mss. in hb.

Ramuli, petioli, folia subtus *velutina.* Folia, petiolis 16 *mm* lg. gracilibus, 93 *mm* lg. 54 *mm* lg. *oblongo-ovalia, sinubus profundis angustis,* lobis *oblongis* ad *apicem angustatis acutis.* Gemmae ovatae. Squamae elongato-ovatae.

Cilicia: Bulgar Dagh 5000′ (Ky. 377, 379, 406, 407) [specimen inops] a. 1853, N. 376 „*Q. Ibicis*“ (fol. minorum lobis sinuatis); Kurdistania: in devexis inter Kowez et Gumgum 5000′ (Ky. 424, a.

1859 „*Q. mannifera* Lindl.“), ad lacum Wan (Ky. 550, a. 1859); Syria: in Libanon ad Bescherre 6000′ (Ky. 335, a. 1855), „*Q. subalpina*“; Armenia: prope Trapezunt (Bourgeau 246, a. 1862). — Hb. Ky.: Karduchia: prov. Musch 4500′ (Ky. 560, 562).

Foliorum lobis saepe sinuatis: Kurdistania (James Brant, a. 1839), prov. Musch prope urbem Musch 5000 (Ky. a. 1859), in devexis ad Monasterium Tschengli 5000′ (Ky. „*Q. pinnatiloba* K. Koch“); Armenia: Bingöldagh (K. Koch „*Q. pinnatiloba*“); Daghestania (K. Koch).

18. **Q. aurea** Kit., Rchb. Icon. XII. t. 645 N. 1310. — *Q. aurea* Wierzbicki, Rchb. pl. exsicc. — *Q. Robur IIλ*, A.DC. l. c. p. 9.

Folia petiolis 14 *mm* lg. canaliculatis, 10 *cm* lg. 4—5 *cm* lt., *oblonga* basi inaequalia supra lucida, sinubus profundis angustis, *lobis oblongo-ovatis,* adulta glabrescentia, interdum petiolis et foliorum subtus nervis aureis (hb. Kth.). Gemmae ovatae. Squamae elongato-ovatae.

Banatus (Wierzbicki N. 1514).

B. Chimophyllum Ky.

Galliferae Spach, hist. nat. phan. XI, 170.

Folia sero decidua tandem flavescentia v. brunnea, lobis dentibusve mucronatis. Maturatio biennis, fructibus ideo lateralibus. Cupulae squamae breves adpressae. Endl. l. c.

a. *Occidentales* Ky.

α. Faginea A.DC.

Ramuli et foliorum pagina inferior pube brevi stellata persistente. A.DC.

19. **Q. Lusitanica** Lmk. l. c. I. 719; Boiss. l. c. p. 1166 N. 7. — *Q. faginea* Lmk. l. c. I. 725. — *Q. aegilopifolia* Boiss. olim mss. — *Q. Lusitanica* Webb *a*, *Clusii* A.DC. l. c. N. 19.

Arbuscula v. arbor. Folia petiolis 7—9 *mm* lg., 42 *mm* lt., 24 *mm* lt., ovato-oblonga, basi inaequalia, *grosse serrata* dentibus saepe mucronatis. Cupula hemisphaerica velutina 1 *cm* alta 14 *mm* diametro, squamae *ovatae* ad apicem angustatae interdum tuberculatae. Glans 18 *mm* alt. 12 *mm* diametro apiculata. Gemmae ovatae.

Lusitania: in ericetis (Lk.); Hispania in montosis regni Granatensis 3000′ (Boiss.). — Hb. Willd. N. 17604, fol. 1, 2, 3, Esdremadura (Schousboe). — Hb. Ky.: Sierra de Antequerra (P. del Campo). — Icon. Ky.: hb. Boiss.: Prov. de Jean, Hueros Blanco (Webb 98 et 306); hb. Willkomm: Granada 2500 *m*; hb. Hooker.

20. **Q. Valentina** Cavanilles ic. 2, 25 t. 129. — *Q. alpestris* Boiss. Voy. bot. Esp. II. 576, t. 164 et Ky. t. 17. — *Q. Lusitanica* Webb γ. *Valentina* A.DC. l. c. N. 19.

Folia, petiolis 1 *cm* lg., 55 *mm* lg. 28 *mm* lt. ovato-oblonga *dentibus remotis* v. *undulato-sinuata*, rarius integra reticulata. Cupulae squamae ovato-oblongae basi et margine tomentellae. Glans oblonga breviter mucronata, $\frac{2}{3}$ exserta. Gemmae ovatae.

Hispania: Sierra de la Nieva 3—6000′ (Boiss. N. 178 „*Q. alpestris*"[1]), Granada et Yunqueira et Deserta de Calanda (Willkomm 412a). — Icon. Ky.: hb. Petropolit. N. 480, hb. Kunze (Salzmann).

Var. α. **Q. australis** v. **Phellodrys** Lk. Sprengel, syst. veget. III. 861; Hooker Icon. New Series II. t. 562 (glandibus majoribus $\frac{2}{3}$ exsertis). — *Q. hybrida* Brotero.

Folia 48 *mm* lg. 3 *cm* lt. *ovata* apice plerumque obtusa dentibus majoribus, supra valde viridia, reticulata. Fructus subsessiles.

Lusitania: versus Torres vedras (Lk., c. fl. et fr.).

Var. β. **brevicupulata** Wg. — *Q. Lusitanica* Webb *var.* δ A.DC. l. c. — *Q. Turneri* ht. Paris.

Folia, petiolis 5 *mm* lg., 43 *mm* lg., 26 *mm* lt., *ovalia* apice acuta v. obtusa, dentibus *mucronatis*. Cupula 1 *cm* alta.

Gallia: Poitou (Desvaux a. 1816), ex ht. Paris (Kth. 1816, J. Gay 1863), ex ht. Vratislaviae (A.Br. 1861).

21. **Q. humilis** Lmk. l. c. I. 719; Clus. Hisp. icon. Robur VII; Willd. sp. pl. IV, p. 435; A.DC. l. c. N. 18.

Frutex v. suffrutex. Ramuli luxuriantes glabrescentes. Folia, petiolis 6 *mm* lg., 45 *mm* lg. 28 *mm* lt., ovata basi subacuta raro subcordata, *apice* obtusa *mucronata* raro acuta, *sinubus lobisque parvis* margine subundulata, subtus pallidiora. Gemmae ovatae. Fructus sessiles. Cupula planiusculo-hemisphaerica, squamae ovatae, *dorso convexo*. Glandes oblongae.

Lusitania: in ericetis (Lk.), in collibus tingitanis (Salzmann), Esdremadura (Welwitsch N. 19, a. 1840); Mauritania: Tanger (Boiss. et Reuter). — Hb. Willd. N. 17603 fol. 2, Esdremadura (Schousboe). — Icon. Ky.: Hb. Boissier (Welwitsch a. 1853), hb. Willkomm: Escorial 3000′, hb. Sonder: Granada (Willkomm), hb. Petropolit. N. 474.

Var. α. **prasina** A.DC. l. c. — *Q. prasina* Pers. Ench. II. 568, Nouv. du Hamel VIII. 161, t. 44, fig. 1. — glabriuscula.

Hort. Paris (Kth. a. 1820).

---

[1]) Format silvulas in consortio *Abietis Pinsapo.*

β. Baetica (III) A.DC.

Arbor. Rami, petioli, foliorum pagina inferior pube stellata floccosa caduca.

22. **Q. Mirbeckii** Durieu in Duch. Rev. bot. II. 426. — *Q. Baetica var. α*, A.DC. N. 19.

Folia petiolis 1—1½—2½ *cm* lg., 16 *cm* lg. 9 *cm* lt., basi inaequalia, *leviter sinuata,* subtus costa nervisque prominentibus. Gemmae *oblongo-ovatae.* Cupula brevi-tomentosa, 12 *mm* alta 14 *mm* diametro, squamae oblongo-ovatae. Glans ½ exserta.

Africa septentrionalis; Algeria: Constantine (Durieu a. 1840), Bona (Duckerley a. 1841); Gallia: ex ht. Angers (K. Koch a. 1864). — Hb. Ky.: ad Blidak in Atlas, environs de Coleoh (Durando).

Var. *α.* **Q. Turneri** Willd. Enum. II. 975 (non *Q. Lusitanica I, Faginea var. Clusii* ut. cl. A.DC. vult).

Folia 10 *cm* lg. 55 *mm* lt., *basi obtusa inaequalia, grosse dentata* dentibus mucronatis. Gemmae subrotundae parvae pilosae.

Ex ht. Berol. (Kth. a. 1823, A. Br. a. 1862/3); ex ht. Kew. (G. Engelmann a. 1857). — Hb. Willd. N. 17607 (ht. Berol.).

Var. *β.* **Q. canariensis** Willd. Enum. II. 975 (cf. supra ad var. *α*).
Folia 75 *mm* lg. 35 *mm* lt., *basi cordata, grosse serrata.*
Hb. Willd. N. 17608, fol. 1: Teneriffa (Broussonet).

b. *Orientales* Ky. (II) A.DC.

Plerumque frutex. Glaber v. glabriusculus v. pube minima.

23. **Q. infectoria** Olivier, Atlas au voyage t. 14, 15 (Hayne l. c. XII, 45 et Guimpel off. Pfl. t. 21 sunt copiae coloratae). — *Q. Lusitanica* Webb A.DC. N. 19, II*α*.

Ramuli, petioli, folia subtus pilis stellatis minimis, glabrescentia. Folia, petiolis 7 *mm* lg., 4 *cm* lg. 2 *cm* lt. oblongo-ovata, basi inaequalia apice acuta, undulato-dentata, dentibus mucronatis. Gemmae ovatae. Fructus subsessilis. Cupula hemisphaerica tomento velutino brevissimo 1 *cm* alta 1½ *cm* diametro. Squamae late ovatae ad apicem attenuatae et glabrae. Glans ⅔—¾ exserta.

In insula Cypro ad monasterium Troodos 2500′ (Ky. 371); Phrygia (Deetz); Pontus et Bosporus (K. Koch); Bithynia: Brussa et Olympus (K. Koch, Thiele). — In hb. Ky.: Scutari (Heldreich N. 1282); Taurus (Ky. 362); ad Tripoli versus Eden (Weckbecker N. 86, 87), locis non adnotatis: Ky. N. 126ε, 328, 370, 386.

Forma a. **Q. grosse serrata** Ky. mss. fol. dentibus magnis latis.

Cilicia: Bulgar Dagh prope Gülleck 3800′ (Ky. 369); Karduchia ad ripas Murrat in prov. Boglan prope Musch 4000′ (Ky. 567 — in hb. Ky. N. 433, 560, 579); Syria: circa Zebdaine prope Damascum per montes Garbi loco Magara 5000′ (Ky. 533), ad Alexandrettam in rupestribus (Ky. suppl. 511). — Hb. Ky.: Karduchia: ad Poypar vallem in prov. Schirwan (Ky. N. 558, 5000′ et N. 568, 4000′), in basalticis Nimrod Dagh ad lacum Wan 6000′ (Ky. 564), in montibus Seguise inter Bitlis et Seert 5000′ (Ky. 565, 566, 569).

Var. α. **polycarpos** Wg. — *Q. polycarpos* Ky. mss.

Foliis 25 *mm* lg. 12 *mm* lt., glandibus 28 *mm* lg. 12 *mm* diametro.

Cilicia: Bulgar Dagh supra pagum Gaensin 4000′ (Ky. 370).

Var. β. **Boissieri** A.DC. l. c. — *Q. Boissieri* Reuter, Boiss. Diagn. I, 12, p. 119 et fl. Or. IV. p. 1167.

Ramuli puberuli. Gemmae *parvae subrotundae*. Folia, petiolis 12, 14, 17 *mm* lg., 57 *mm* lg. 23 *mm* lt. *oblongo-ovalia* basi et apice acuta, sinuato-dentata, dentibus magnis adscendentibus. Fructus *spicati praecipue immaturi*. Cupula 15 *mm* alta, squamae *oblongo-ovatae*.

Syria: ad pagum Massam (G. Ehrenberg, „*Q. corymbifera*“), ad Bescherre (G. Ehrbg., „*Q. infectoria*“), ad Beschmette (G. Ehrbg., „*Q. inermis*“), in latere occidentali Libani 4000′ (Ky. 126), prope Buckfaya supra Beirut (Pfaeffinger, Ky. N. 54, 57), sub nomine „*Q. inermis*“ in faucibus versus Anubin 3000—4500′ (Ky. 364) et per totam Syriam 4—5000′ Libanon et Antilibanon „Mellul“ incolarum (Ky. 126a); Karduchia: mons Territer (Haussknecht, a. 1867). — In hortis insulae Cypri in valle Evrico versus Galata prope Lefka (Ky. 721a flores N. 259). — In hb. Ky.: Smyrna (Heldreich N. 2183, 2184, 2185); Karduchia: in calcareis montis Seguise inter Bitlis et pagum Maadem 5000′ (Ky. 557); Syria: inter Sachle et Limoni lacum supra Baalbeck 3800′ (Ky. s. no.), circa Zebdaine prope Damascum „*Q. hypoleuca*“ (Ky. 90) ramuli luxuriantes foliis duplicato grosse-serratis. — Icon. Ky.: hb. Stokholm, Bujukdere ad Constantinopolim (Hedenborg); Smyrna (Balansa 290); Buckfaya (Blanche 876).

Ad hanc varietatem adnumero:

Q. squarrosa Ky. mss. foliis lobatis, lobis acuminatis setaceo-mucronatis.

Syria: circa Zebdaine prope Damascum 4—5000′ (Ky. N. 100, 586, a. 1855).

Var. γ. **leptocarpa** A.DC. l. c. — *Q. tauricola* Ky. t. 10.

Folia, petiolis 7—15 *mm* lg., 55, 60, 78 *mm* lg. 32, 38, 48 *mm* lt. *ovalia*, basi inaequalia, *repando-dentata*. Gemmae ovatae. Fructus brevi-pedunculati. Cupula hemisphaerica, squamae late ovatae ad apicem angustatae. Glans 32 *mm* alta 1 *cm* diametro.

Cilicia: Bulgar Dagh 3—4000′ (Ky. 365, 367), ad fluvium Pyramum (Ky. 372). — Hb. Ky.: Cilicia: infra pagum Gülleck versus Alma lolugh Chan 2500—3500′ (Ky. 363); Syria: ad Buckfaya supra Beirut (Pfaeffinger, Ky. 57), in latere occidentali Libani 4000′ (Ky. 126a); Karduchia: in valle Poypar ad Karuy prov. Schirwan 4000′ (Ky. 570, 5000′: N. 558), ad ripas Murrat prov. Baglan ab urbe Musch occidentem versus 4000′ (Ky. 189), in monte Seguise inter Bitlis et Seert 5000′ (Ky. 556) et inter Bitlis et pagum Maaden 5000′ (Ky. 562), ad flumen Bochtan Su 3000′ (Ky. 563a); insula Cyprus (Sintenis et Rigo). — Icon. Ky.: Village de Gülleck, Boghas 1200 *m* (Balansa N. 637, a. 1856); Constantinopel (Aucher Eloy N. 2884 c. fr. imperfectis, culta? Wg.).

Var. δ (ε) **petiolaris** A.DC. l. c. — *Q. petiolaris* Boiss. Diagnos. I, 12, p. 120. — *Q. Pfaeffingeri* Ky. t. 23.

Ramuli novelli tomentosi. Folia, petiolis 1—2 *cm* lg., 55—65 *mm* lg. 26—28 *mm* lt. *oblongo-ovalia* basi inaequalia apice obtusa, *integra* v. *denticulis* v. *dentibus nonnullis* margine undulata. Gemmae *parvae subrotundae.* Fructus *plures apicales* sessiles v. subsessiles. Cupula cylindrico-hemisphaerica. Squamae oblongo-ovatae. Glans matura $\frac{2}{3}$ exserta 22 *mm* alta 1 *cm* diametro.

Insula Cyprus: ad pagum Prodromo (Ky. 761), in hortis in valle Evrico versus Galata (Ky. 720a, fl. 260, a. 1862 „*Q. Cyprica* Ky.“: nec Spach); Cilicia: ad Bozanti 3000′ (Ky. 232), Bulgar Dagh in rupestribus Cydni vallis Dschehennam Deressi 2000′ (Ky. 373), prope Gülleck 3800′ (Ky. 244); Syria borealis: ad devexa montis Haud Dagh 1800′ (Ky. 209); Karduchia; mons Schahu 6—7000′ et mons Avroman (Haussknecht). — Icon. Ky.: Heldreich a. 1845 in montis vallis Djokka Isauriae; hb. Petropolit. N. 376. — Hb. Ky.: Ky. N. 367 et suppl. N. 53 sine locis; „*Q. longifolia*“ K. Koch, gemmis ovatis prope Gülleck (Ky. s. no.) et (Ky. N. 363a s. loco); „*Q. Cypria*“ Spach ex hb. Schott, foliis subrotundis, ad pedes montis Troodos ad Limasol ins. Cypri; „*Q. petiolaris* Boiss. et Heldr.“ hb. Heldreichii N. 1103, a. 1845 in planitie Pamphylica; „*Q. commutata* Ky.“ Karduchia (Ky. 566, a. 1859).

Forma: **microphylla** Ky. mss. — Foliis 4 *cm* lg. 18 *mm* lt. integris.

Syria borealis: in devexis Tolos Dagh versus Kara Gaja frequens 1000′ (Ky. 119).

Var. ε (ζ). **Syriaca** A.DC. l. c. — *Q. Syriaca* Ky. t. 1.

Fol., petiolis 15 *mm* lg., 55 *mm* lg. 31 *mm* lt., *ovalia* basi inaequalia v. acuta, *serrata.* Gemmae ovatae. Fructus subsessilis. Cupula hemisphaerica, squamae ovatae ad apicem attenuatae. Glans 45 *mm* alta.

Hb. Ky.: Syria: Libanon 3000′ ex hb. Heuffel. Cilicia: Mersina: Reihlick (Balansa a. 1856).

II. *Mesolepidium* Ky.

A. Phthartophyllum Ky.

24. **Q. Farnetto** Tenore, Cat. ht. Neap. a. 1819 p. 65 et fl. Neap. prodr. suppl. II, p. 69, secundum Parlatore l. c. IV, 183; A.DC. l. c. N. 2. — *Q. conferta* Kit. Rchb. Icon. XII. t. 646, N. 1311; Boiss. l. c. p. 1166, N. 5. — *Q. Farnetto var. β. conferta* A.DC. l. c.

Ramuli pubescentes. Folia subsessilia, 120—175 *mm* lg. 65—115 *mm* lt. obovato-oblonga, *basi emarginata, sinubus profundis angustis, lobis saepe iterum sinubus parvis* plerumque obtusis, saepe pilosa. Gemmae *majores ovatae.* Fructus sessiles *conferti.* Cupulae squamae lanceolatae *laxae.* Glans 4 *cm* alta 14 *mm* diametro.

Graecia occidentalis (Bayer, Ky. rev. 62, 63, a. 1856); Italia: Calabria, supra Bova, Apulia: Garganus (Porta et Rigo), Sardinia: Laconi (Ascherson et Reinhardt); Dalmatia (Pichler); Istria: Tergeste, Lipizza. Sub nomine: *Q. conferta* Kit.; Banatus: Onawicza (Wierzbicki N. 1640, „*Q. hungarica* Hubeny" N. 917); Transsylvania: inter Coronam et Fogarasch (Ky. 76, a. 1850); Slavonia: comit. Pozega (Janka a. 1867, Heuffel), comit. Temes (Borbas a. 1883); Graecia septentrionalis: mons Kukkos 4—5000′ (Heldreich a. 1879). — Hb. Willd. N. 17650, Hungaria (Kit.).

25. **Q. vulcanica** Boiss. et Heldr. mss. in hb. Ky. t. 18, A.DC. l. c. N. 3. — *Q. Robur II, var. μ pinnatifida* A.DC. secundum Boiss. l. c. p. 1164 N. 3γ.

Ramuli et petioli velutini glabrescentes. Folia, petiolis 1½—2½ *mm* lg., *subpartita*, lobis saepe sinuatis *angustis*, sinubus profundis angustis, *subtus velutina.* Gemmae *parvae subrotundae.* Fructus imperfecti sessiles v. subsessiles. Cupulae squamae oblongo-ovatae (lanceolatae) *dense imbricatae.*

Syria: In Libano 5000′ (Ky. 336, a. 1855); Tirolis: prope Botzen (Hausmann); Gallia: Bois de Boulogne (A.Br. a. 1832); Helvetia: Onens et Bonvillars (A.Br. a. 1844); ex ht. Paris (Kth. a. 1823 „*Q. lusitanica*"). — Hb. Ky. (et Icon.): Lycaonia in monte Karadagh 4000′ (Heldreich 939).

26. **Q. Toza** Bosc in Journ. hist. nat. II. 155, t. 32, f. 3 secundum Godr. et Gren. fl. fr. III. 117; A.DC. l. c. N. 4; Ky. t. 22. — *Q. Tauzin* Pers. Ench. II, p. 571 N. 80.

Ramuli et petioli pilis numerosis, mox glabrescentes. Folia, petiolis 7 *mm* lg., 6 v. 10 *cm* lg. 3½ v. 6 *cm* lt., *basi subcordata raro cuneata,*

lobis ovatis v. oblongo-ovatis. Gemmae *ovatae.* Fructus plerumque sessiles interdum in glomerulis parvis. Cupula hemisphaerica, squamae oblongo-ovatae *non adpressae* pilosae. Glans 13 *mm* alta, 1 *cm* diametro apiculata, $\frac{1}{2}$ exserta.

Gallia: Dép. des Landes (DC. a. 1819), Haute Bretagne (Desvaux a. 1816), Gallia austral. (Endress ex hb. Fenzl), Hyères, Sologne (St. Hilaire); Hispania (ex hb. Kew. a. 1860), Sierra Nevada 7000' (Schimper a. 1847). — Hb. Ky.: Hispania: Granada, Baranco de Guarnon (Manuel Jimenes); Gallia: Bordeaux: Merignac (Urgel N. 92).

Var. *α.* **Q. pyrenaica** Willd. sp. pl. IV, 451.

Differt fol. lobis *oblongis* interdum *sinuatis.*

Gallia: Dép. des Landes (Treviranus), Pyren. occident. (Endress a. 1831), Indre et Loire (Delaunay a. 1852); Hispania: in montibus regni Granatensis (Boiss. a. 1837); Lusitania: Sierra de Jerez (Lk.), inter Minho et Duero (Lk.).

Hb. Willd. N. 17651 fol. 1—3 Pyrenaei (Hecht), 4, Bayonne. Hb. Ky.: Bordeaux: des Landes (Kreuter), Merignac (Urgel 90, 91).

27. **Q. macranthera** Fischer et Meyer ex Hohenacker enum. Talysch 29; Bull. soc. nat. Moscou p. 159 a. 1838; Ledeb. fl. Ross. III. 591; A.DC. l. c. N. 6; Boiss. l. c. p. 1165 N. 4.

Ramuli et petioli *fulvo-tomentosi. Stipulae lineares pilosae circa gemmas ovatas.* Folia juvenilia tomentosa, petiolis 12—15 *mm* lg., 14 *cm* lg. 75 *mm* lt. basi inaequalia, *sinubus lobisque obtusis parvis* raro profundioribus et majoribus, subtus pilis parvis. Cupula 13 *mm* alta, 16 *mm* diametro, squamae oblongo-ovatae pilosae, glans 22 *mm* alta, 15 *mm* diametro. Fructus 1—2 sessiles (immaturi longe spicati ex ht. Berol. a. 1844 lg. A.Br.). Amenta fl. masc. densiflora, rhachis et perigonia extus pilosa.

Georgia caucasica: prov. Karabagh, Sakitschivan (Nakutschivan est lapsus calami) (Szovits N. 547); Grusia (K. Koch c. fl.).

Var. *α.* **Q. Syspirensis** K. Koch in Linnaea XXII, p. 328; A.DC. N. 5.

Ramuli *pilis retrorsis fulvo-tomentosi.* Folia 8 *cm* lg. $4\frac{1}{2}$ *cm* lt., *supra valde viridia nitida.* Cupulae minoris squamae oblongo-ovatae (lanceolatae) obtusae laxe adpressae margine pilosae.

Asia minor: Sber (K. Koch), Erzerum (Schnell, Ky. rev. 44. — Hb. Ky.: prope Trapezunt (Ky. 36), inter Erzerum et Baiburt (Ky. 25), Tschauwan-Tschurukthal (K. Koch).

B. Aiphyllum Ky.

a. *Ilicinae* Ky.

28. **Q. Ilex** L. sp. pl., 1 edit. p. 995, 2 edit. p. 1412; Rchb. Ic. XII, t. 642, N. 1307; A.DC. l. c. N. 73; Boiss. l. c. p. 1167 N. 8. — *Q. integrifolia* hortulanorum.

„Ramuli et folia subtus stellato-velutina incana.“ Folia, petiolis 8 *mm* lg., 4½ *cm* lg. 2 *cm* lt. ovato-oblonga v. ovata, *basi obtusa ad apicem attenuata acuta, integra* rarius dentibus paucis, coriacea. Gemmae *ovatae* velutinae. Flores masculi conferti. Fructus solitarii v. plures in pedunculo brevi crasso velutino. Cupula 1 *cm* alta 12 *mm* diametro hemisphaerica, squamae oblongo-ovatae adpressae velutinae. Glans ½ exserta.

Istria: Pola (Lk., Dr. A. Schulze N. 126, Müller), in insula Cherso (Biasoletto Ky. rev. 78); Dalmatia: Littorale (hb. Fenzl, Ascherson), Cattaro (Biasoletto Ky. rev. 79, a. 1856), Cesmina, Zarnica et in insulis „Lissa, Braza, Lesina“ (Viviani 748); Tirolis australis (Sieber); Italia: prov. Verona (Rchb. pl. exs. N. 2418), Lago di Garda (Hausmann), Rovigno, Roma apud ruinas palatii imperatorum Romanorum (Schweigger a. 1820), terra Papae, Frascati, Foligno, Spoleto, ad sepulcrum Virgili (Schweigger a. 1821), Palermo, Corsica (hb. Fenzl); Gallia: (Desvaux), Hyères (Schimper, v. Gansauge), Monspessulanum (Planchon), circa Massiliam (Humboldt, Riedel a. 1816), Avignon (Requien a. 1827), Dép. Vaucluse: Oranje (Seringe); Hispania: Granada (Willkomm 411), Sierra Nevada (Bourgeau N. 1487 non „Ballota“), Majorca (Cambessèdes a. 1827); Lusitania (Schousboe); Graecia: Morea (Bory de St. Vincent), Pentelikos (Lk.), Attica: Parnassus (Heldreich); Mauritania: Algeria (Bové, Revergie), Marocco australis: Atlas 2—5000′ (Hooker a. 1871). — Hb. Willd. N. 17598, fol. 2, 3, 4 (Hannemann). — Hb. Ky.: Pyren. orient. (Plaise); Attica (Heldreich 2569, 2570), Libanon (Ky. s. no.).

Var. *α*. **Q. Gramuntia** L. sp. pl. 2 edit. p. 1413.

Folia 4½ *cm* lg. 3½ *cm* lt. *subrotundo-ovata* basi cordata, sinuato-denticulata pungentia undulata.

Istria: Palma nova ad Tergeste (Sieber, Grabowski); Gallia: Monspessulanum (Denool, Gouan); Italia: Florentia (G. Engelmann). — Hb. Willd. N. 17596 fol. 1, N. 17598 fol. 9, 10 (Toulon), 5 et 6 ramuli luxuriantes.

Var. *β*. **agrifolia** A.DC. l. c.

„Foliis (*ovalibus* Wg.) spinosis obscure virentibus, utrinque glabrescentibus.“

Hb. Willd. N. 17598 fol. 7, 8.

Ex ht. Kew. (hb. Lk.), ex ht. Berol. „e seminibus Atheniensibus“ (hb. A.Br.).

Var. γ. **Ballota** A.DC. l. c. — *Q. Ballota* Desf. flor. Atlant. II, 350. — *Q. rotundifolia* Lmk. l. c. I, 723; Willd. sp. pl. IV, 434.

Folia, petiolis 3 *mm* lg., 23 *mm* lg. 2 *cm* lt. *subrotunda* basi obtusa v. cordata, dentata v. integra, *subtus* tomento brevi *valde incana*. „Antheris semper muticis“.

Lusitania (Lk.); Hispania: Sierra Nevada (Schimper a. 1867, Willkomm 309), in ditione Granatensi vulgaris 0—5000′ (Boissier a. 1837); Mauritania: Algeria ad Batnam (Duckerley), Marocco (Ibrahim ex hb. Cosson). Ex ht. bot. Florent. (v. Martens a. 1828), ex ht. Paris (Kth. a. 1828). — Hb. Willd. N. 17597 fol. 1, 3, Barbaria (Desfontaines) N. 17598 fol. 1.

Var. δ. **Smilax** Pers. Ench. II, 56; Boiss. Voy. b. Esp. II, p. 578. — *Q. Smilax* L. sp. pl. 2 edit. p. 1412 (*Q. Ilex var. β*).

Folia, petiolis 5 *mm* lg., $3\frac{1}{2}$ *cm* lg. $1\frac{1}{2}$ *cm* lt. *oblongo-ovata, integerrima* raro denticulis paucis, apice rotundata.

Hispania: circa Rondam (Boiss. Mai 1837); (Lk. foliis majoribus apice acutis).

Var. ε. **Q. Fordii** ht. Angl.

Folia $4\frac{1}{2}$ *cm* lg. $1\frac{1}{2}$ *cm* lt. *oblonga apice basique acuta* integra v. dentibus paucis.

Colitur in ht. Berol.

Obs.: *Q. Ilex var. lanceolata* Ky. in insula Creta frequens (Ky. 204 a)
" " " *cretica* " " " " (Stieglich Ky. rev. 32)
" " " *pontica* " " Ponto (Schnell Ky. rev. 71)
" " " — " " Euboea (Hahn " " 52)
" " " — " " Peloponneso (Bayer Ky. rev. 67, 68)
" " " — " prope Athenas (" " " 66)
sunt *Q. Ilicis* L. vix formae.

29. **Q. Baloot** Griffith A.DC. l. c. N. 72. — *Q. Balout* Boiss. l. c. p. 1168 N. 9.

„Arbor vix suberosa“ (Boiss.). Ramuli, petioli, folia subtus pilis stellatis velutina. Folia, *petiolis* 2 *cm* lg., 43 *mm* lg. 33 *mm* lt., ovata *basi subcordata* apice subacuta v. breviacuminata, integra v. dentibus paucis, versus apicem dentibus acuminatis. Gemmae *minimae subrotundae*. Fructus *pedunculo brevi crasso*. Cupula conico-hemisphaerica velutina, squamae *ovatae breves*. Glans cupulam paulo superans.

Afghanistan (Aitschison a. 1879 „*Q. Ilex*“); India orient.: Kumawer 7—8000′ et Kitschwar 7—8000′ (Thomson „*Q. Ilex*“), Afghanistan et Bengalia orient. (Griffith n. 4448) foliis adultioribus glabrescentibus.

30. **Q. Suber** L. sp. pl. 1 edit. II, p. 995 et 2 edit. p. 1413; Hayne l. c. t. 43; Rchb. Ic. XII t. 641 N. 1306; A.DC. N. 75; Boiss. l. c. p. 1168 N. 10.

Cortex suberosus. Ramuli, petioli, folia subtus velutino-incana. Folia, petiolis 7—10 *mm* lg., 4½ *cm* lg. 2 *cm* lt., *ovata basi subacuta* apice acuta, *denticulata denticulis setaceis mucronatis, subtus costa nervisque prominentibus juniora subbullata*. Gemmae parvae *subrotundae*. Bracteae lineari-lanceolatae v. lineari-obovatae. Fructus solitarii sessiles v. subsessiles. Cupula 12 *mm* alta 13 *mm* diametro, conico-hemisphaerica raro hemisphaerica. Squamae *oblongo-ovatae superiores oblongae laxe adpressae* velutinae. Glans ½ exserta.

Gallia: in Galloprovincia prope Toulon (J. Gay, optima, J. Müller a. 1851); Monspessulanum (Wunderlich), ex ht. Paris. (Kth. a. 1828); Hispania: San Roque (Boissier), Medina Sidonia (Willkomm 515); Italia: Pisa (Savi), Florentia et Velletri (G. Engelmann), prope Selintum (Philippi a. 1831), Sardinia (Ascherson et Reinhardt), Sicilia (Gussone), ex agro Liburnico; Istria: Pola (Tommasini N. 1639); Mauritania: Algeria: La Calle (Durieu a. 1840). — Hb. Willd. N. 17599 fol. 1, 2, 3, Bayonne et Toulon (Hausmann, Schousboe). — Hb. Ky.: Gallia: Monspessulanum (Heldreich), prope Toulon (Huet), Mérignac (Urgel Ky. 89); Istria: Pola: „Kaiserstuhl" (F. Areschoug); Algeria: Coteaux du Boujereah (Durando). — Collectio optima!

b. *Phylladrys* Ky.

31. **Q. occidentalis** J. Gay in Bull. soc. Fr. Mai 1857, Ann. sc. nat. Série IV, Vol. 6. p. 243; Ky. t. 33. — „*Q. Suber*" A.DC. N. 81.

Cortex suberosus. Ramuli, petioli, folia subtus velutino-incana. Folia, petiolis 12 *mm* lg., 4 *cm* lg. 2½ *cm* lt., ovata v. ovalia, *basi acuta*, interdum inaequalia, *serrata dentibus setaceis mucronatis, subtus costa nervisque prominentibus*. Gemmae ut in *Q. Suber*. Fructus sessilis v. gemini in pedunculo brevi crasso. Cupula 14 *mm* alta et diametro subconoidea interdum hemisphaerica. Squamae *ovatae a medio patentes*. Glans ⅔ exserta.

Gallia: in arenosis maritimis Gasconiae circa Vieux-Bouceau sponte et in ht. Trianon (J. Gay c. fl. et fr.), inter Hyères et Nizza (v. Gansauge a. 1844); Lusitania (Welwitsch N. 66, Lk.); Istria: Pola (Biasoletto Ky. rev. 80), ex ht. „Carlsruhe" (A.Br. a. 1834. — Hb. Ky.: Gallia: prope Bordeaux (Urgel, Ky. 94); Hispania: Catalonia: Col d'Arc (Costa), prope Barcelona (Costa, Willkomm 199); Istria: Dignano (Biasoletto Ky. 24), Pola (Biasoletto Ky. 34), insula Lossino (Tommasini).

32. **Q. Pseudo-Suber** Santi Viaggio al Monte Amiata I p. 156, t. 3 a. 1795 secundum Bertoloni fl. It. X. 209 et Parlatore l. c. IV. 189; Ky. t. 35; A.DC. l. c. N. 80.

Cortex suberosus. Ramuli et petioli tomento pallide fusco. Folia, petiolis 7 *mm* lg., 6 *cm* lg. 3 *cm* lt., oblongo-ovata, basi obtusa, *serrata dentibus magnis latis*, supra glabra, subtus incano-tomentosa costa nervisque prominentibus. Gemmae ovatae glabrae fuscae. Fructus pedunculo brevi crasso. Cupula hemisphaerica, squamae *oblongae* recurvatae crassiusculae tomentosae. Glans parum superans ovata brevi-apiculata.

Italia: Venetia dit. Verona (Porta a. 1867), ad lacum Benacum (Rigo a. 1868), Lorenzano (Webb a. 1853 ex Mus. Paris); Istria: Pola (Dr. A. Schultz N. 25 a. 1868) c. *Q. subere.* — Hb. Ky.: Maremnae Toscanae (hb. Parlatore).

Formae: a. **Q. Fontanesii** Gussone Ind. sem. in Boccadif a. 1828 p. 10 secundum Bertoloni l. c. X, p. 210.

Folia 72 *mm* lg. 3 *cm* lt., serraturae dentes *breves latae setaceo-mucronatae.* Cupulae squamae inferiores oblongae obtusae adpressae, superiores lanceolato-lineares acutiusculae *apice patulae demum recurvae.*

Sicilia (Gussone); Istria: prope Albanam (ramul. lux.).

b. **Q. castaneaefolia** Cosson, exs. Gay in Bull. soc. bot. Fr. VIII, p. 422.

Folia 85 *mm* lg. 4 *cm* lt., serraturae dentes *numerosi brevisetaceo-mucronati.*

Kabylia orientalis: in sylvaticis montis Gouffi (Cosson a. 1861).

Var. *α.* **aegylopifolia** A.DC. l. c. — *Q. hispanica var.* Lamk. l. c. p. 723. — *Q. aegylopifolia* Pers. Ench. II, p. 570 N. 62.

Folia 5 *cm* lg. 35 *mm* lt. *sublobato-dentata*, dentibus breviter setaceo-mucronatis.

Istria prope Pesino (Lk. ramul. lux.); Rhodus (v. Berg a. 1853/4); ht. Paris (Kth. a. 1828).

Var. *β.* **Tlemsenensis** A.DC. l. c. — *Q. Pseudo-Suber* Desf. fl. Atlant. II, p. 348 (a. 1799).

Folia 65 *mm* lg. 3 *cm* lt., *basi subcordata apice obtusa, undulato-serrata.* Gemmae ovatae. Cupulae squamae minus recurvatae.

Mauritania: Algeria (Duckerley), prope Oran inter Tlemsen et Selden — loco classico — (A. Warion a. 1876).

33. **Q. alnifolia** Poech Enum. pl. Cypri p. 12; A.DC. N. 76; Ky. t. 6; Boiss. l. c. p. 1168 N. 11. — *Q. Cypria* Jaub. et Spach Ill. pl. or. I, t. 56.

Species *elegantissima!* Frutex arborescens. Ramuli, petioli, *folia subtus tomento brevi denso ferrugineo.* Folia, petiolis 1 *cm* lg., 4 *cm*

lg. 3 *cm* lt., *subrotunda,* basi subcordata apice acutiuscula, remote serrulata, *supra viridia coriacea.* Gemmae breves subrotundae tomentosae. Fructus pedunculo brevi. Cupula hemisphaerica parva, squamae oblongae recurvatae tomentosae. Glans 35 *mm* alta, 8 *mm* diametro.

Insula Cyprus, 1000—5000′ (Ky. N. 756, a. 1862. a. 1840 et 1841). — Hb. Ky.: Ky. N. 409, a. 1853.

c. *Phyllocentron* Ky.

α. Squamae in cupula non arcte haerentes.

34. **Q. coccifera** L. sp. pl. 2edit. p. 1413; A.DC. N. 104; Ky. t. 29; Hayne l. c. XII t. 44; Boiss. l. c. p. 1169 N. 12.

Ramuli et petioli pilis stellatis brunneis pubescentes. Folia, petiolis 3 *mm* lg , 25 *mm* lg. 12 *mm* lt., *basi cordata, serrata dentibus setaceo-mucronatis pungentibus,* interdum minoribus submucronatis, *glabra,* juniora pilis stellatis, *rigida concoloria.* Gemmae parvae ovatae fuscae, tegumentorum marginibus pilosis. Fructus plerumque gemini pedunculo brevi crasso. Cupula hemisphaerica 13 *mm* alt. et diametro, squamae lanceolatae crassiusculae. Glans 22 *mm* alt. 14 *mm* diametro ovalis apiculata.

Gallia: (Salzmann 1806—12), Marsilia (W. Twight a. 1858), Narbonne (Mellenborg a. 1815), Toulon (J. Müller N. 437, a. 1851), Monspessulanum (Planchon a. 1841, Wunderlich a. 1842), prope Niceam (Riedel), Dép. Var prope le Luc (Henry a. 1861), Frontignan; Hispania: San Roque (Willkomm 643), in montibus Rondae (Boiss. a. 1837); Lusitania: Estremadura (Welwitsch 27, a. 1841); Italia: Otranto (Porta et Rigo 525 a. 1875); Graecia: Negroponte (Hahn Ky. rev. 48), Morea (Bory de St. Vincent a. 1837), Parnassus (Heldreich 568); Turcia: Byzantium (Noë 210, K. Koch); Asia: Smyrna (Fleischer a. 1827); Kurdistania (Ky. suppl. 510); Bulgar Dagh (Ky. fr. 401, a. 1855). — Hb. Ky.: Gallia: Avignon (Requien), Pyren. or.: Blaise; Graecia (Ky. 69, 70), Attica (Sartorius), Pentelikos (Heldreich 3426), Hymettos (Heldreich 27); Mauritania: in vicinia urbis Blidah (Clauson a. 1859), ad Oran (Durando).

Forma: a. **Q. graeca** Ky. mss. non t. 30.

Folia, petiolis 5 *mm* lg., 4 *cm* lg. 2 *cm* lt. *integra* basi subcordata. Cupula cylindraceo-hemisphaerica velutina.

Graecia: ad Patros frequens (Bayer, Ky. rev. 70, a. 1856), Cephalonia in monte prope Praelata (Schimper et Wiest a. 1834).

Var. *α.* **pungens** Wg. — *Q. pungens* Ky. mss. — *Q. calliprinos* Webb *var. α,* A.DC. l. c.

Folia *conferta,* petiolis 3 *mm* lg , 22 *mm* lg. 12 *mm* lt., dentibus

setaceo-mucronatis *valde spinosis*. Fructus minores, cupula 12 *mm* alta et diametro minime pilosa, squamae lanceolatae recurvae.

Cilicia: Taurus (Ky. 400, Gülleck [? Wg.]).

Var. β. **Mesto** A.DC. l. c. — *Q. Mesto* Boiss. Voy. bot. Esp. II, p. 579, N. 1547, t. 166.

Folia, petiolis 5 *mm* lg., 45 *mm* lg. 17 *mm* lt., *elliptico-lanceolata*, integra v. denticulis paucis mucronatis, apice basique acuta planiuscula. Fructus pedunculo crasso. Cupula globoso-hemisphaerica, squamae *triangulari-elongatae compressae, superiores erectae*. Glans non exserta globulosa.

Hispania: Granada (Willkomm a. 1852); Lusitania: Estremadura (Welwitsch 29, a. 1840).

Var. γ. **microphylla** Wg. — *Q. calliprinos* var. *microphylla* Ky. mss. et var. η, *leptolepis* A.DC. l. c.

Folia, petiolis 4 *mm* lg., 25 *mm* lg. 15 *mm* lt., basi cordata, apice acuta, denticulis paucis setaceo-mucronatis v. integra. Cupula 1 *cm* alta, 12 *mm* diametro, squamae *mediae reflexae*.

Cilicia: Bulgar Dagh 4000′ (Ky. 399, a. 1853); Phrygia (Deetz) fol. minoribus.

Forma: a. **Q. dispacina** Ky. mss.

Cupula 15 *mm* alta et diametro, squamae *omnes patentes*.

Creta: Rettimo prope Caneam (Ky. 200a, a. 1855; Stieglich Ky. rev. 34; Sieber, optima!).

Var. δ. aa. **Q. recurvans** Ky. mss. — *Q. Calliprinos* var. λ, *arcuata* A.DC. l. c.

Folia, petiolis 3 *mm* lg., 16 *mm* lg. 1 *cm* lt. plerumque *subrotundo-ovalia* basi cordata *apice rotundata, denticulis paucis*. Gemmae subrotundo-ovatae parvae.

Creta: prope Caneam (Ky. 309b, a. 1855).

bb. **Q. Palaestina** Ky. t. 19.

Folia, petiolis 2 *mm* lg., 21 v. 30 *mm* lg. 9 v. 17 *mm* lt. variabilia oblonga v. ovata, plus minus denticulata, denticulis setaceis v. subintegra. Cupula cylindraceo-hemisphaerica, squamae arcuatae. Glans parte quarta superans.

Palaestina: Hebron 1600′ (Ky. 442, a. 1855, „*Q. Davidis*" arboris grandaevae 24′ ambitu, fr. opt.! N. 441); Kurdistania: in monte Lackmanni „Dschebbel Nur" (Ky. 21, a. 1859).

Var. ε. **Q. echinata** Ky. mss. — *Q. Calliprinos, ϑ, eucalliprinos* A.DC. l. c.

Folia, petiolis 5 *mm* lg., 4 *cm* lg. 22 *mm* lt. *oblongo-ovalia*, basi cordata apice obtusa, denticulis spinosis v. integra. Cupula 15 *mm* alta 2 *cm* diametro, squamae *mediae patentes recurvae*. Glandes subovatae.

Syria: Libanon supra Beirut (Ky. 442 b, a. 1855), prope Tripoli (Kaziflis, Ky. rev. 84, a. 1856).

Forma: **Q. dispar** Ky. mss.

Folia, petiolis 4 *mm* lg., 35 *mm* lg. 18 *mm* lt. oblonga v. oblongo-ovata basi inaequalia denticulis subincurvis. Gemmae ovatae *pube flavida*. Cupula 2 *cm* alta $2\frac{1}{2}$ *cm* diametro, squamae *oblongae*.

Syria: ad Beirut frequens (Ky. 442a, a. 1855, G. Ehrenberg a. 1823).

Var. ζ. **Q. rigida** Willd. sp. pl. IV, p. 434; Ky. t. 8. — *Q. Calliprinos var.* ϰ, A.DC. l. c. — *Q. coccifera var.* η, Boiss. l. c. sub N. 12. — „Bajas Pinar Tickian" Turcorum.

Folia, petiolis 3 *mm* lg., $2\frac{1}{2}$ *cm* lg. $1\frac{1}{2}$ *cm* lt. *ovata*, basi cordata apice acuta, *subtus glauca*. Cupula 2 *cm* alta et in diametro, glandem subincludens, squamae oblongae *uncinato-recurvatae*.

Cilicia: Bulgar Dagh prope Gülleck frequens 3800′ (Ky. 404, a. 1853, opt.!). — Hb. Willd. N. 17601, fol. 1. „Küste von Caramanien" (Swartz).

β. Squamae erectae plus minus in cupula haerentes.

35. **Q. Calliprinos** Webb It. Hisp. 15 (var. λ. *arcuata* A.DC. sub N. 105); Jaub. et Spach l. c. t. 57. — *Q. coccifera* var. γ. *calliprinos* Boiss. l. c. sub N. 12. — *Q. thracica* Ky. in hb. Heldr.

Folia, petiolis 3 *mm* lg., 4 *cm* lg. 2 *cm*. lt. ovata, basi cordata apice acuta, dentibus setaceo-mucronatis spinosis. Fructus sessilis. Cupula $1\frac{1}{2}$ *cm* alta et in diametro, squamae *dorso* ad *basin versus* sensim profundiuscule longitrorsum sulcatae *apice incurvatae*. Glans 24 *mm* alta 15 *mm* diametro apice impressa.

Graecia: Attica ad littora (Bayer, Ky. rev. 69, a. 1856), insula Aegina (Heldreich a. 1881), in monte Ossa (Heldreich 74, a. 1882) fr. subrotundis apice subacutis. — Hb. Ky.: Pentelikos (Heldreich 1361, 3424), Hymettos (Heldreich 3425), Creta: Ida (Heldreich 1538); in Tauro Ciliciae divulgata 2—4000′ (Ky. 397).

Var. α. **Q. pseudo-coccifera** Desf. l. c. II, 349; Gussone pl. rar. p. 368 secundum Bertoloni l. c. X, 213; Labillardière, pl. Syr. Dec. V, t. 6 fig. 2, fructus solus glande $\frac{2}{3}$ exserta. — *Q. coccifera* γ, *pseudo-coccifera* A.DC. l. c.

Folia, petiolis 2 *mm* lg., 25 *mm* lg. 13 *mm* lt. oblongo-ovata, basi obtusa apice acuta, *denticulis apice incurvis* v. integra. Gemmae ovatae. Fructus imperfecti. Cupula 8 *mm* alta et diametro, glandem subincludens, squamae lanceolatae.

Mauritania: Algeria (W. Schimper a. 1827), Tanger (Goudot a. 1827); Sicilia (Gussone); Slavonia in collinis (J. Müller ex hb. Fenzl); Istria: insula Osero.

Var. β. **Q. inops** Ky. mss. — *Q. Calliprinos γ.* A.DC. l. c.

Folia, petiolis 2 *mm* lg., 25 *mm* lg. 15 *mm* lt., *ovata, basi cordata* apice acuta, *denticulis spinosis arrectis* v. integra. Fructus *apice subacutus.* Cupula 13 *mm* alta 15 *mm* diametro, squamae oblongae erectae brunneo-tomentosae. Glans $\frac{1}{3}$ exserta apiculata.

Libanon: supra Tripoli ad declivia (Kaziflis, Ky. rev. 83, a. 1856 c. fr. perfectis!), prope Beirut (Ky. 441 e, a. 1855).

Var. γ. **Q. brachybalanos** Ky. mss. — *Q. Calliprinos γ,* A.DC. l. c.

Folia basi obtusa, *serrata* dentibus setaceo-mucronatis. Fructus perfectus, cupula 17 *mm* alta 22 *mm* diametro, glans $\frac{1}{4}$ exserta *apice obtusa apiculata.*

Libanon: Beirut raro (Ky. 441a, a. 1855).

Var. δ. **Q. pseudo-coccifera** Labillardière l. c. t. 6 fig. 1. — *Q. Calliprinos var.* Ky. mss. et γ. A.DC. l. c.

Folia, petiolis 5 *mm* lg., 32 v. 52 *mm* lg. 17 v. 32 *mm* lt. ovalia v. ovata, *basi cordata* apice acuta, denticulis setaceo-mucronatis, rarius serrata. Gemmae *minimae.* Cupula 15 *mm* alta 20 *mm* diametro.

Cilicia: Bulgar Dagh: Gülleck: in monte Hadschin 4000′ (Ky. 401); Libanon: Bescherre 4500′ (Ky. 264 c fr. perfect., 265 c. fr. imperf., a. 1855), Beschmette (G. Ehrenberg a. 1823, c. fr. perf.).

Var. ε. **Q. consobrina** Ky. mss. — *Q. Calliprinos δ.* A.DC. l. c.

Folia, petiolis 3 *mm* lg., 4 *cm* lg. 16 *mm* lt., *oblonga denticulis subincurvatis.* Cupula 2 *cm* alta et diametro, squamae oblongo-ovatae.

Libanon: prope Beirut (Ky. 442c „*Q. chainolepis*“, N. 441b). — Hb. Ky.: Graecia: insula Paros (Guicciardi, Heldr. 3427).

Var. ζ. **Libani** Wg. — *Q. Calliprinos ζ. brachybalanos* A.DC. l. c.

Folia, petiolis 3 *mm* lg., 33 *mm* lg. 12 *mm* lt. oblonga, basi subcordata denticulis setaceo-mucronatis *pungentibus.* Cupula 17 *mm* alta 15 *mm* diametro, squamae *inferiores ovatae,* mediae et superiores *oblongo-ovatae latae.*

Libanon: Beirut (Ky. 441 c, d, a. 1855).

Var. ϑ. **parvifolia** A.DC. l. c.

Folia 17 *mm* lg. 8 *mm* lt. basi cordata apice acuta denticulis setaceo-mucronatis *pluribus.* Cupula 13 *mm* alta et diametro squamae ovatae, superiores oblongo-ovatae. Fructus *pedunculo brevi valde crasso.*

Bithynia (Thiele N. 1 ex hb. A.Br.).

Var. e. **Q. Auzandri** Gren. et Godr. fl. fr. III, p. 119. — *Q. coccifera ε.* A.DC. l. c. „Fructus et habitus ut in *Q. Ilex*, folia ut in *Q. coccifera*“.

Folia, petiolis 5 *mm* lg., 3 *cm* lg. 1 *cm* lt., apice *basique acuta* denticulis paucis setaceo-mucronatis. Cupula 8 *mm* alta 13 *mm* dia-

metro, squamae *parvae oblongo-ovatae subvelutinae*. Glans ½ exserta apice acuta apiculata.

Gallia: Massilia: St. Loup (Roux et Plaice a. 1857). — Hb. Willd. N. 17600, fol. 3. — Hb. Ky.: Pyr. or. (Plaice).

Var. *x*. **Q. aquifolia** Ky. mss. — (*Q. Mesto* Boiss. affinis Ky.).

Folia, petiolis 4 *mm* lg., 27 v. 22 *mm* lg. 9 v. 12 *mm* lt. ovata v. oblongo-ovata, *denticulis submuticis*. Cupula 12 *mm* alta 17 *mm* diametro *flavido-velutina*, squamae oblongo-ovatae.

Bulgar Dagh in monte Zyftlik 7000′ (Ky. 402, a. 1853).

Var. *λ*. **dasyantha** Wg. — *Q. coccifera ϑ.* A.DC. l. c.

Folia, petiolis 3 *mm* lg., 27 *mm* lg. 17 *mm* lt., *ovalia*, basi subcordata apice acuta. Cupulae squamae *parvae ovatae adpressae* et *concretae*. Glans ⅓ exserta apice subacuta apiculata.

Sicilia: Palermo ad Calafano (Todaro N. 972).

Var. *μ*. **Q. Fenzlii** Ky. t. 24; A.DC. N. 106. — *Q. Calliprinos* var. Boiss. l. c. foliis minoribus.

Folia, petiolis 3 *mm* lg., *parva* 22 *mm* lg. 15 *mm* lt., ovata, basi cordata apice acuta, denticulis paucis v. pluribus plus minus setaceo-mucronatis. Gemmae *parvae subrotundae* fuscae. Cupula hemisphaerica 8 *mm* alta 12 *mm* diametro, squamae *lanceolatae apice obtusae*. Glans perfecta vacat.

Bulgar Dagh in regione montana Zyftlik 4000′ (Ky. 398, a. 1853); Libanon: Beirut (Delessert a. 1851); Phrygia (Deetz); Armenia: Cyrrhe 3—4000′ (Haussknecht a. 1865); insula Rhodos (Berg 1853/4 cupulis perfectis!).

36. **Q. Aucheri** Jaub. et Spach, l. c. I. 113, t. 58; A.DC. N. 107; Boiss. l. c. p. 1170 N. 13.

„Foliis 6—15‴ lg. ovalibus v. ovatis subtus incano-tomentosis. Cupula turbinata, echinata, squamis brevibus obtusis summis oblongis imbricatis, caeteris ovatis v. ovato-oblongis patentibus v. erecto-patentibus. Glans ovalis breviter exserta 8—9‴ lg. obtusa umbonata. Ramuli tomentosi. Fructus solitarii subsessiles.“

In insula Cos. Jaub. et Sp.

III. *Macrolepidium* Ky.

A. Pachyphlonis Ky. (s. Pachylepta).

a. *Aegilops* Ky.

37. **Q. macrolepis** Ky. t. 16; A.DC. N. 84; Boiss l. c. p. 1171 N. 16*β*. — *Q. Aegilops* L.; Hayne l. c. XII, t. 47. — *Q. Landereri* v. Heldr. et Ky. mss.

Ramuli, gemmae ovatae, folia juniora *tomento flavo-brunneo* brevissimo. Folia, petiolis 1 *cm* lg., 55 v. 65 *mm* lg. 35 v. 50 *mm* lt., basi subcordata, *grosse serrata.* Fructus sessilis. Cupula hemisphaerica $2\frac{1}{2}$ *cm* alta 3 *cm* diametro, squamae *mediae oblongae superiores lineari-oblongae* apice subincurvae.

Creta: ad Rettimo (Stieglich, Ky. rev. 30, Ky. 309a, a. 1855), Canea (Sieber), Achaia (Bayer, Ky. rev. 65), in campo Marathon (Bayer, Ky. rev. 65a); Italia austral.: Japygia (Porta et Rigo 152); Asia: Oriens (Bruguière et Oliv. a. 1822, ex. Mus. Paris, ex hb. Kth.); insula Zea (Landerer, Ky. rev. 64).

Var. *α.* **Q. graeca** Ky. t. 30; A.DC. l. c. sub N. 84; Boiss. l. c. sub N. 16.

Folia, petiolis 25 *mm* lg., 8 *cm* lg. 5 *cm* lt. *sinuato-dentata* dentibus setaceo-mucronatis. Cupula 35 *mm* alt. 40 *mm* diametro, squamae *oblongae erectae.*

Graecia: Pentelikon (Orphanides 301), Morea (Bory de St. Vincent a. 1837).

Var. *β.* **Q. Brantii** Lindl. Bot. Rg. a. 1840 p. 41; Ky. t. 31; A.DC. N. 86; Boiss. l. c. p. 1173 N. 19.

Folia, petiolis 11 *mm* lg., 95 *mm* lg. 46 *mm* lt. basi subcordata apice acuta, *dentata* dentibus setaceo-mucronatis. Fructus pedunculo brevi valde crasso. Cupula 18 *mm* alta 22 *mm* diametro, squamae oblongo-ovatae erectae *incumbentes.* Glans 35 *mm* alta 20 *mm* diametro apiculata.

Kurdistania: prov. Schirwan frequens 4000′ (Ky. 560, fr. 561), in valle Paypar ad Karuy 4000′ (Ky. s. no, a. 1859) (Brant a. 1839); Taurus 4000′ et Carput (Haussknecht a. 1865).

Var. *γ.* **Q. oophora** Ky. t. 26; A.DC. N. 90; Boiss. l. c. p. 1173 sub N. 19 forma.

Folia. petiolis 15 *mm* lg., 127 *mm* lg. 45 *mm* lt. *oblonga conspicue reticulata,* dentata dentibus setaceo-mucronatis. Gemmae ovatae magnae. Fructus magnus. Cupula cylindraceo-hemisphaerica 4 *cm* alta 35 *mm* diametro, squamae ovatae acuminatae *extus in medio a basi ad apicem linea prominente.* Glans ovoidea apice impressa.

Karduchia: prov. Hisan, in schistosis 5000′ (Ky. 554) fr. etiam sub N. 383. — Hb. Ky.: in valle Schirwan ad Bebak (Ky. 23 „*Q. elegans* Ky.“).

38. **Q. Ehrenbergii** Ky. t. 15; A.DC. N. 87; Boiss. l. c. p. 1171, N. 15. — *Q. massana* G. Ehrenbg. mss.

Ramuli et folia juniora *pilosa.* Folia, petiolis 1 *cm* lg., 48 *mm* lg. 37 *mm* lt. ovata, basi cordata, *sinuata sinubus profundis angustis, lobis*

acutis mucronatis. Cupulae squamae oblongo-ovatae *adpressae.* Glans $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ exserta apice impressa.

Syria: Libanon, ad pagum Massa (G. Ehrenberg a. 1823); Cilicia: Bulgar Dagh 2000′ (Ky. 393).

b. *Aegilopsidium* Ky.

39. **Q. Vallonea** Ky. t. 7 „Ziegenbarteiche"; A.DC. N. 85; Boiss. l. c. p. 1172, N. 16.

Folia, petiolis 25 *mm* lg. incanis, 5 v. 9 *cm* lg. 3$\frac{1}{2}$ v. 7 *cm* lt. ovata v. oblonga-ovata, basi inaequalia, *sinubus profundis acutis* v. pinnatifida, *lobis integris* v. *sinuatis acutis mucronatis,* supra lucida pilis stellatis brevissimis, *subtus tomento flavido* glabrescentia. Gemmae ovatae incanae. Fructus magnus sessilis v. gemini. Cupula hemisphaerica 2 *cm* alta 3$\frac{1}{2}$ *cm* diametro saepe major, dimidio brevior quam glans rotundo-ovalis apiculata, squamae *omnes recurvatae velutinae.*

Cilicia: Bulgar Dagh prope Gülleck et Nimrun 4000′ (Ky. 80), supra Tarsus versus Karaman (Ky. 391), Dambek-Vallo (Ky. 394). Fruct. minoribus in Mus. b. Berol.: Ky. 442b (glans 27 *mm* alta 13 *mm* diametro).

Var. *α.* **Goedelii** A.DC. l. c.

Folia *irregulariter grosse serrata.* Squamae mediae lineares elongatae, *glans cupulam parum superans, apice immersa.*

Bulgar Dagh 3000′ prope Bozanti Chan frequens (Ky. 387); inter Aintab et Marasch 3000′ (Haussknecht).

Var. *β.* **Ungeri** Boiss. l. c. — *Q. Ungeri* Ky. t. 13; A.DC. l. c. sub N. 85 et 88. — *Q. Trojana* Webb, Jaub. et Spach l. c. III, 1 t. 57.

Folia 6 *cm* lg. 25 *mm* lt. oblongo-ovata grosse serrata. Bracteae *longae* ad *apicem dilatatae.* Cupulae squamae *mediae apice cucullatae.*

Bulgar Dagh 2500′ (Ky. 390); Troas (Lefèvre a. 1826 ex hb. Kth.). — Hb. Willd. N. 17641 fol. 5 (Swartz).

Var. *γ.* **Ithaburensis** Boiss. l. c. — *Q. Ithaburensis* Dcne. Ann. sc. nat. sér. 2, Vol. 4, p. 348; A.DC. N. 82; Ky. t. 12.

Folia, petiolis 2 *cm* lg., 85 *mm* lg., *adulta bullata margine plus minus recurvata,* supra lucida *reticulata.* Gemmae ovatae velutinae. Cupula 53 *mm* alta 15 *mm* diametro brunnea.

Syria: in monte Tabor et Caramel frequens (Ky. 336 a, a. 1855, Boissier a. 1846 fol. junioribus). — Hb. Willd. N. 17623 (a Ky. determinata).

Var. *δ.* **Pyrami** Boiss. l. c. — *Q. Pyrami* Ky. t. 3; A.DC. N. 83.

Folia 55 *mm* lg. 4 *cm* lt. ovalia dentibus minoribus latis, basi inaequalia v. subcordata, supra viridia *subtus brunneo-incana,* ramulorum

luxuriantium interdum lyrato-sinuata. Cupulae squamae *inferiores* et *mediae ovatae adpressae.*

Cilicia: Bulgar Dagh in planitie (Ky. 395, a. 1853) in monte Dschappar Dede (Ky. 20, a. 1859); circa Zebdaine prope Damascum (Ky. 99, a. 1855 „*Q. hypoleuca*“); Phrygia (Deetz).

Q. Macedonica A.DC. N. 98; Boiss. l. c. p. 1172, N. 17: „Species ex paucis junioribusque speciminibus nota.“ Boiss.

c. *Microaegilops* Ky.

40. **Q. persica** Jaub. et Spach, l. c. I, t. 55; Ky. t. 28; A.DC. N. 91; Boiss. l. c. N. 20.

Ramuli, petioli, folia juniora *pube brunneo-flava.* Folia, petiolis 2 *cm* lg., 8 *cm* lg. 45 *mm* lt., ovata basi subcordata, grosse serrata dentibus acuminatis setaceo-mucronatis, supra costa nervisque pilis stellatis. Gemmae ovatae pubescentes. Fructus pedunculo brevi crasso. Cupula $2\frac{1}{2}$ *cm* alta 2 *cm* diametro turbinato-hemisphaerica, squamae *oblongae ovatae, extus in medio a basi ad apicem linea prominente, apice patentes* pubescentes, supremae lineares. Glans 33 *mm* alta 13 *mm* diametro, oblonga, apiculata (pl. Haussknecht.).

Persia australis: inter Abuschir et Schiras 3000′ (Ky. 115, ed. Hohenacker), ad radices et latera montis Gara (Ky. 494, a. 1841), Kuh Gerrae et valle flum. Chrysan (Haussknecht); Kurdistania: supra Rowansik 4000′ et prope Kermanphah 4000′ (Haussknecht). — Icon Ky.: hb. Petropolit. N. 489.

41. **Q. pontica** K. Koch in Linnaea XXII, 319; A.DC. N. 96; Boiss. l. c. N. 6.

Ramulus luxurians foliis brevipetiolatis 16 *cm* lg. 83 *mm* lt. glabris subtus conspicue reticulatis nervis prominentibus, ut in *Q. persica* serratis.

„Pontisches Gebirge“ (K. Koch).

B. Stenophlonis Ky.

42. **Q. Cerris** L. sp. pl. 1 edit. 997, 2 edit. 1415; Willd. sp. pl. IV, 454; A.DC. N. 79; Boiss. l. c. p. 1170, N. 14; Hayne l. c. XII, t. 48 (optima!)

Ramuli, petioli, folia subtus pube cinerea. Folia, petiolis 12 *mm* lg. 14 *cm* lg. 47 *mm* lt. oblonga sinuata sinubus profundis obtusis saepe latis, *lobis oblongis acutis,* supra pilis stellatis lucida. Gemmae subrotundae cum *stipulis linearibus persistentibus.* Fructus sessilis, cupula $4\frac{1}{2}$ *cm* alta 2 *cm* diametro hemisphaerica.

Tirolis austr. (Sieber); Hungaria (Kit.); Carniolia: Lipizza; Italia: Apenninus, Sicilia (Lk.); Istria: Lovrana; Syria: ad pagum Massa

(G. Ehrbg. a. 1823), prope Kabachtepe 3000′ (Haussknecht); Phrygia (Deetz). — Hb. Willd. N. 17656 fol. 1—6, N. 17640 „*Q. Pseudo-Suber*", Hetruria). — Hb. Ky.: Transsylvania (Fuss); Cherso (Biasoletto); Toscanae Apenninus (Nyman).

Forma a. **Q. Cerris v. parvifolia** G. Ehrbg. mss.

Fol. 45 *mm* lg. 2 *cm* lt.

Dalmatia: Castel nuovo (G. Ehrbg.).

Var. *α*. **Q. austriaca** Willd. l. c. IV, 454; Rchb. Ic. XII, t. 650 N. 1316; Ky. t. 20.

Folia 16½ *cm* lg. 5 *cm* lt., *grosse serrata dentibus magnis latis.*

Carniolia (Sieber 145); Tirolis austr. (Sieber); Austria: Viennae (Eggers a. 1859); Hungaria: prope Pressburg (Lk.), prope Bruck (Beyrich a. 1822); Dalmatia: Tergeste, Cattaro (Biasoletto, Ky. rev. 73); Istria: Fiume (Noë, Rchb. pl. exs. N. 1515), Degniano (Biasoletto, Ky. rev. 77); Slavonia (Heuffel); Sicilia (Todaro). — Hb. Willd. N. 17657 fol. 1—4 (Willd. ispe Viennae legit).

Forma a. **Q. austriaca v. microcarpa** Ky. mss.

Cupula 1 *cm* alta, 12 *mm* diametro, glans 3 *cm* alta, 1 *cm* diametro.

In montibus occidentem versus sitis Vindobonensibus (Ky. rev. 9).

Var. *β*. **Q. Tournefortii** Willd. l. c. p. 453. — *Q. Cerris* var. *cilicica* Ky. mss.

Folia, petiolis 12 *mm* lg., 11 *cm* lg. 5 *cm* lt., lobis 4—6. Frutex.

Syria borealis: Dolos Dagh (Ky. 132, a. 1862); Cilicia: Bulgar Dagh 2500—3000′ (Ky. 386, a. 1853). — Hb. Willd. N. 17655 Armenia (Vieweg). — Hb. Ky.: in Tauro Ciliciae supra Tarsus 3000—4800′ (Ky. 385), Bulgar Dagh: ad pagum Anascha in valle fluminis Sarus (Ky. etiam 385); Libanon: ad Bescherre (Ky. 56), Tchihatcheff N. 962, 963, 964, 958, 957.

Var. *γ*. **pseudo-Cerris** Boiss. l. c. p. 1170 sub N. 14. — *Q. pseudo-Cerris* Boiss. Diagn. Series 1, 12, p. 118.

Folia, petiolis 7—8 *mm* lg., 10 *cm* lg. 5 *cm* lt., *lobis* 4—6 *oblongis angustis.*

Syria: in sylvis Cussii (Boiss. a. 1846); Cilicia: Bulgar Dagh 3000′ (Ky. 405 et suppl. 322). — Hb. Ky.: in montibus Ciliciae orientalis prov. Kassanagh (Ky. 18) et sine loco Ky. N. 406.

Forma: a. **Q. Cerris v. pseudo-Cerris** var. Ky. mss. — *Q. graeca* MB. in hb. Lk.

Folia 8½ *cm* lg. 5 *cm* lt. *lobis sinuato-serratis.*

Syria: Libanon ad Bescherre 5500′ (Ky. 328), ad pagum Massa (G. Ehrbg.). — Hb. Ky.: in Tauro Caramanico (Heldreich 975), in Tauro Lycaonico 2000—4500′ (Heldreich 1220), in planitie Pamphylica (Heldreich 1083).

Var. δ. **Q. crinita** Lamk. Encycl. I, 718.

„Fol. oblongis lyrato-pinnatifidis subtus pubescentibus, glandibus sessilibus, cupula crinito-hispida“ Lmk. — Fol. 85 *mm* lg. 35 *mm* lt. sinubus plus minus profundis acutis, lobis *non magnis* plerumque *ovatis* interdum denticulatis.

Syria: Beirut (G. Ehrbg. a. 1823), Lycia (v. Berg); ex ht. Paris. (Kth. a. 1828).

Var. ε. **Q. Haliphleos** Lmk. l. c. p. 718; Gussone Syn. fl. Sic. II, 605 ex Parlatore fl. It. IV, 186.

„Laciniae foliorum acutae subangulatae, calyce hispido“ Lmk. Folia, petiolis 12 *mm* lg., 9 *cm* lg. 5 *cm* lt. *sinubus profundis acutis lobis oblongis acutis dentatis.*

Flora nebrodensis: prope Castel buono et Aetna 4—7000′ (Strobl a. 1873).

C. Dimorphophlonis Ky.

a. *Camptolepis* Ky.

43. **Q. castaneaefolia** C. A. Meyer, Enum. pl. Cauc. p. 44; Ledeb. fl. Ross. III, 591; Eichwald l. c. t. 1; Jaub. et Spach l. c. I, t. 54; Ky. t. 40; A.DC. N. 97; Boiss. l. c. p. 1174.

Folia, petiolis 22 *mm* lg., 11 v. 14 v. 19 *cm* lg. 37 v. 50 v. 80 *mm* lt. *oblonga* v. oblongo-ovata, *grosse serrata* supra valde viridia, subtus pallida *tomento brevissimo.* Gemmae ovatae pubescentes cum *stipulis linearibus liguliformibus persistentibus.* Fructus solitarii v. plures sessiles etiam brevipedunculati. Cupula 18 *mm* alta 25 *mm* diametro subhemisphaerica, squamae *inferiores rotundato-ovatae* apiculatae. *superiores lineari-lanceolatae* omnes demum reflexae. Glans oblongo-cylindracea.

Transcaucasia: flora Caspica (Weidemann 1853—57); ex ht. Berol. — Hb. Ky. Persia bor.: circa Rescht (Ky. rev. 28); prov. Talysch (R. F. Hohenacker); in sylvis prope Lenkoran (Hohenacker a. 1836).

44. **Q. Look** Ky. t. 21; A.DC. N. 89; Boiss. l. c. p. 1172. — *Q. carpinea* Ky. mss.

Ramuli brunnei glabriusculi. Folia, petiolis 1 *cm* lg., 65 *mm* lg. 40 *mm* lt. *serrata* dentibus setaceo-mucronatis subtus pallidiora pilis stellatis brevibus. Gemmae parvae ovatae glabrescentes. Fructus singuli v. gemini, cupula hemisphaerica 2 *cm* alta 22 *mm* diametro, squamae *inferiores oblongo-ovatae, superiores oblongae arrectae apice incurvae.* Glans subinclusa depressa sphaeroidea apiculata.

Syria: in territorio montis Hermon (Ky. 172, a. 1854), Antilibanon in montibus Horan (Pfaeffinger, Ky. rev. 53), circa Zebdaine prope Damascum 5000′ (Ky. 98 „*Q. carpinea*“).

b. *Heterodrys* Ky.

45. **Q. Libani** Oliv. l. c. t. 32; A.DC. N.95; Boiss l. c. p. 1173; *β. calliprinos* Ky. t. 5. — *Q. Karduchorum* K. Koch in Linnaea XXII, 319.

Glabra. Ramuli breves. Folia, petiolis 1 *cm* lg., 75 *mm* lg. 30 *mm* lt., *basi obtusa* serrata dentibus magnis acuminatis setaceo-mucronatis, *subtus costa nervisque prominentibus.* Fructus pedunculo brevi crasso, cupula hemisphaerica 1½ *cm* alta 2 *cm* diametro (Ky. 383) v. 35 *mm* alta 30 *mm* diametro, basi dilatata, squamae *ovatae acuminatae* lanceolatae (Ky. 381). Glans 25 *mm* alta 15 *mm* diametro.

Kurdistania: in sylvis montium Sequise 5500′ (Ky. 562 a. 1859, Brant a. 1839); Cilicia: Bulgar Dagh 4000′ (Ky. 384, 371, 381, 383); mons Territer 7000′ (Haussknecht).

Var. *α.* **callicarpos** Ky. mss.

Folia 9 *cm* lg. 37 *mm* lt. Glans 27 *mm* alta, 23 *mm* diametro apice impressa brevissime apiculata.

Bulgar Dagh (Ky. 380).

46. **Q. regia** Lindl. Bot. Rg. a. 1840 N. 73; A.DC. N. 94; Ky. t. 11; Boiss. l. c. p. 1174.

Glabra. Ramuli breves *verruculosi.* Folia, petiolis 1 *cm* lg., 85 *mm* lg. 30 *mm* lt. oblonga, *basi inaequalia*, serrata ut in *Q. Libani.* Gemmae breves *subrotundae.* Cupula 2 *cm* alta 3 *cm* diametro glandis apicem impressam subincludens.

Kurdistania (Brant a. 1839) ramul. lux. fol. magnis cf. Ky. t. 11, in sylvis prope urbem Musch 4000′ (Ky. 432, a. 1859).

47. **Q. vesca** Ky. t. 36; A.DC. N. 92; Boiss. l. c. p. 1174.

Ramuli *flavo-fuscescentes tomentosi.* Rami *lenticellis minimis sparse obtecti.* Folia, petiolis 15 *mm* lg., 85 *mm* lg. 30 *mm* lt., basi acutiuscula, serrata ut in *Q. Libani*, supra minus subtus magis molliter flavo-tomentosa, adultiora glaberrima. Fructus pedunculo brevi valde crasso. Cupula 17 *mm* alta, 25 *mm* diametro, squamae ovatae acuminatae dense tomentosae, *superiores oblongae.* Glans „ex ovoideo ellipsoidea apiculo prominulo“ 3 *cm* alta 2 cm diametro.

Kurdistania: prov. Schirwan in valle Paypar 4300′ (Ky. 555).

IV.

Die Eichen Ost- und Südasiens.

Neu bearbeitet

von

Th. Wenzig.

Die Eintheilung der Eichenarten: in amerikanische, in europäisch-orientalische und in die Ost- und Südasiens ist nicht allein eine geographische, sondern auch eine botanische, weil durch wesentliche Charaktere bedingte. In den beiden ersten Abtheilungen ist die Gruppe *Lepidobalanus* Endlicher am meisten, in der dritten am geringsten vertreten. Dafür erscheinen hier allein die Gruppen: *Pasania, Cyclobalanus, Chlamydobalanus* und *Lithocarpus.* Diese vier letzten Gruppen waren Willdenow fast unbekannt, in seinem Herbarium ist noch kein Repräsentant derselben, in seinen Species plantarum sind nur die Arten Rumph's, Loureiro's, Roxburgh's erwähnt, daher seine Eintheilung der Eichenarten nach dem Blattrande. Blume, Korthals, Miquel, J. D. Hooker gebührt vorzugsweise das Verdienst, uns mit den Arten der dritten Abtheilung bekannt gemacht, Endlicher, eine neue Eintheilung der Arten aufgestellt zu haben. Die von Kotschy aufgestellte, von mir ausgeführte Idee der Eintheilung der Arten der zweiten Abtheilung, für die eine bessere sich nicht finden lässt, und die als die naturgemässeste erscheint, eignet sich nicht für die wenigen Arten von *Lepidobalanus* der dritten Abtheilung, auch nicht für die amerikanischen Arten. Die *Castanieae* Oersted's sind eine Verbindung der *Quercus*-Gruppen: *Pasania, Chlamydobalanus* und *Lithocarpus* (mit einfächrigem Ovarium und der Cupula von *Quercus*) und von *Castanopsis* Spach Phaner. 11 p. 185 (mit dreifächerigem Ovarium und der Cupula von *Castanea* Tournef.). Aus der von Oersted in seinem Bitrag til Kundskab om Egefamilien versuchten Aufstellung von Artengruppen geht hervor, dass ihm die Fruchtexemplare wichtiger Arten unbekannt waren. Die Schwierigkeit,

reife Früchte zu erhalten, haben bereits die ersten Forscher kennen gelernt. Das Berliner Museum besitzt, besonders durch die Güte des Herrn Dr. Treub, Direktor des botanischen Gartens zu Buitenzorg, reife Früchte, die Blume und Miquel unbekannt waren. Durch die reife Frucht von *Q. javensis* Miq. ist die Aufstellung der Gruppe *Lithocarpus*, deren Arten nach A. de Candolle in andere Gruppen vertheilt, von Miquel in seinen Ann. Mus. L. b. I, p. 116 ganz richtig bewirkt. Ausnahmsweise entscheidet hier die Glans durch Form und Konsistenz des Pericarpiums. Ebenso wissen wir jetzt, dass die Glans von *Q. spicata* Sm. sowohl über die Cupula herausragen kann als auch nicht, dass bei mehreren Arten der Gruppe *Cyclobalanus* die Glans zwei Formen zeigen kann, entweder konisch-eiförmig oder herabgedrückt fast kugelrund. Ferner können wir jetzt nachweisen, dass die Schuppen (Emergenzen) der Cupula, in ihrer jungen Anlage entweder mehr länglich, durch die Ausdehnung der Cupula beim Auswachsen eiförmig oder die eiförmigen mehr länglich werden. (Die länglichen walzig-runden Schuppen der mehr ausgebildeten Frucht zeigen eine Abnormität an.) Dann verwachsen auch die Schuppen mit ihren Seitenrändern, lassen nur die Spitzen frei, es entstehen Ringe annuli und diese vereinigen sich mit der Cupula: zonae. Die Spitzen der Schuppen treten jetzt als Zähnchen oder Kerbchen auf, auch diese verschwinden, die Zonen verwachsen völlig mit der Cupula. Bei *Chlamydobalanus* kann die die Glans einschliessende Cupula bei der reifen Frucht sich entweder völlig oder nur zu einem Theile spalten, oder sie öffnet sich nur, oder der obere Theil verschwindet (operculate Dehiscens). — Die Squamae tuberculatae entstehen durch eine Art Korkbildung, die schon die Cupula selbst zeigt, ähnlich dem Korkgebilde in der Rinde älterer Zweige und Aeste der dikotylischen Sträucher und Bäume.

Die Fruchtspindel ist oft sehr gross, steif, und mit zahlreichen Früchten besetzt; aber auch eine Verkümmerung derselben ist bei den Arten mit wenigen Früchten nachzuweisen. Die Spindel mit männlichen Blüthen ist oft hängend, aber auch aufrecht in Folge stärkerer Konsistenz, dann erscheint bei üppiger Aehrenentfaltung eine Art Panicula, die Achse des Blüthenzweiges ist verkürzt, die achselständigen Aehren stehen ohne Blätter, die Blüthen selbst einzeln, aber auch mehrere in kleinen Knäueln. In den hier neuen Gruppen haben die männlichen Blüthen ein Pistillrudiment, eine verhältnissmässig grosse, kurz- und weichbehaarte Kugel. Aber auch *Castanopsis* Spach zeigt diese letzte Erscheinung. Daher sind die zweifelhaften Arten ohne bekannte Früchte nicht sicher als Eichen zu bestimmen. Ich hoffe, meine Untergruppen in *Pasania* und *Cystobalanus* werden das Studium und die Bestimmung der Arten dieser schwierigen Gruppen sehr erleichtern.

Conspectus specierum.

A. LEPIDOBALANUS Endl. Gen. pl. suppl. IV, pars 2, p. 24. Cupula squamis imbricatis.

I. *Maturatio annua.* Ovula abortiva infera. Spicae masculae graciles pendulae.

a. Pseudo-Prinus Wg. Folia decidua sinuata v. serrata.

1. Q. dentata Thunbg. 2. Q. mongolica Fischer.
3. Q. Griffithii Hook. et Thoms. 4. Q. aliena Blume.
5. Q. urticaefolia Bl.
6. Q. semecarpifolia Sm.

b. Dentatae Wg. Sempervirentes.

7. Q. phylliroides A.Gr. 8. Q. glandulifera Bl.
9. Q. dilatata Lindl.

II. *Maturatio biennis.* Ovula abortiva infera. Serratae Wg. Sempervirentes.

10. Q. serrata Thunbg. 11. Q. lanata Sm.

B. PASANIA Miquel, fl. Ind. bat. I, 480. Flores masculi rudimento pistilli. Spicae erectae simplices raro paniculatae. Cupula squamis imbricatis. Maturatio biennis. Ovula abortiva supera. Folia integra. Sempervirentes.

a. Squamatae Wg. Cupula squamis omnino tecta.

aa. *Glandes ovoideae, cupulae hemisphaericae.*

12. Q. glabra Thunbg. 13. Q. thalassica Hance.
14. Q. lappacea Roxbg. 15. Q. hystrix Korth.

bb. *Glandes globosae, cupulae subglobosae.*

16. Q. Amherstiana Wall. 17. Q. fenestrata Roxbg.
18. Q. spicata Sm.

cc. *Glandes depresso-hemisphaericae, cupulae hemisphaericae.*

19. Q. leucocarpa Hook. et Thoms.

dd. *Glandes magnae globulosae* (latissime ovoideae apice valde immerso) *v. conoideo-ovoideae. Cupulae patelliformes.*

20. Q. pallida Bl. 21. Q. placentaria Bl.
22. Q. pseudo-molucca Bl.

b. Semisquamatae Wg. In parte superiore cupulae hemisphaericae squamae v. squamulae.

23. Q. gemelliflora Bl. 24. Q. induta Bl.

c. Pseudo-zonatae Wg. Squamae in annulis dispositae.

25. Q. celebica Miq. 26. Q. Harlandi Hance.
27. Q. Lamponga Miq.

C. Cyclobalanus Endl. l. c. Flores masculi rudimento pistilli. Spicae erectae. Cupula zonis ornata. Maturatio biennis. Ovula abortiva supera. Sempervirentes.

I. *Cupula zonis liberis margine denticulatis.*

a. Acutae Wg. Folia integra v. subintegra.

28. Q. acuta Thunbg. 29. Q. argentata Korth.
30. Q. conocarpa Oudem. 31. Q. Ewyckii Korth.
32. Q. Philippinensis A.DC. 33. Q. Diepenhorstii Miq.
34. Q. omalokos Korth. 35. Q. Championi Benth.
36. Q. salicina Bl.

b. Lineatae Wg. Folia serrata.

37. Q. lineata Bl. 38. Q. gilva Bl.
39. Q. oidocarpa Korth. 40. Q. lamellosa Sm.
41. Q. glauca Thunbg.

II. *Zonae cupulae omnino adnatae.*

42. Q. Reinwardtii Korth. 43. Q. platycarpa Bl.
44. Q. Tysmanni Bl. 45. Q. daphnoidea Bl.
46. Q. Bennettii Miq. 47. Q. nitida Bl.
48. Q. Eichleri Wg. 49. Q. velutina Lindl.

D. Chlamydobalanus Endl. l. c. Flores masculi rudimento pistilli. Spicae erectae. Cupula glandem includens, demum fissa. Squamae verticillato-connatae. Maturatio biennis. Ovula abortiva supera. Sempervirentes.

50. Q. lanceaefolia Roxbg. 51. Q. Junghuhnii Miq.
52. Q. cuspidata Thunbg. 53. Q. Blumeana Korth.
54. Q. encleisocarpa Korth. 55. Q. fissa Champ. et Benth.

E. Lithocarpus Miq. Ann. Mus. L. b. I, p. 108 et 116. Flores masculi rudimento pistilli. Spicae erectae. Cupula glandem perfectam non includens. Glans perf. a cupula libera, superficies (apice) pericarpii ossei (cellulis induratis) laevis polita diametro maximo, praeterea rugosa impolita ut pericarpium *Juglandis regiae.* Maturatio biennis. Ovula abortiva supera. Sempervirentes.

56. Q. javensis Miq. 57. Q. costata Bl.
58. Q. rotundata Bl. 59. Q. cornea Loureiro.

A. Lepidobalanus Endl.

I. *Maturatio annua.* Ovula abortiva infera. Spicae masc. pendulae.

a. Pseudo-Prinus Wg.

1. **Q. dentata** Thunbg. fl. Jap. p. 177; Blume, Mus. Lugd. bat. I, 297; DC. N. 7. — *Q. obovata* Bunge, Enum. pl. Chin. p. 62; DC. N. 8. — *Q. Mac Cornickii* Carruthers in Journ. Linn. soc. VI, 32; DC. N. 9.

Ramuli, folia juvenilia subtus, costa, rhachis spicae *dense fulvo-velutina,* demum glabrescentia. Folia subsessilia, 16½ *cm* lg. 14 *cm* lt., *obovata* basi subcordata apice obtusata, *grosse sinuata*, sinubus lobisque *rotundatis, supra punctato-scabriuscula* subtus pallida. Gemmae ovoideae magnae. Fructus gemini terminales aggregati brevissime pedunculati. Cupula 18 *mm* alta et diametro subglobosa. Squamae imae oblongo-ovatae, *mediae* et *superiores lineari-lanceolatae* erectae *apice reflexae membranaceae, margine et apice ciliatae*, cupulam *valde excedentes.* Glans ½ superans, 2 *cm* alta 13 *mm* diametro ovoidea.

Japonia: Jeddo culta (Hilgendorf!), Hakodate (Maxim.! 1861), Yokohama (Maxim.! 1862), China: Mongolia orient.: Gehol (A. David! N. 1704 a. 1864, c. fl. fr.), glandes (Brettschneider!).

2. **Q. mongolica** Fischer in Turcz. pl. Baik. N. 1066; Ledeb. fl. Ross. III, 589; Turcz. in Bull. Mosc. 1854, V, 409. — *Q. Robur* Pallas Fl. Ross. II, 3 (stirps dahuric.); DC. N. 10.

Rami glabri. Folia subsessilia v. brevi-petiolata, 14 *cm* lg. 7 *cm* lt. *oblongo-ovata*, basi subcordata apice *acuta* v. obtusata, *grosse sinuata,* sinubus lobisque saepe *acutis, lobis saepius obtusis, subtus* in *costa nervisque pilis paucis sparsis.* Gemmae ovoideae elongatae. Fructus 1—2 apicales subsessiles. Cupula 8 *mm* alta 16 *mm* diametro late hemisphaerica subsericea. Squamae *inferiores ovatae, superiores ovato-lanceolatae* adpressae. Glans ⅔ superans 15 *mm* alta 13 *mm* diametro ovoidea.

Dahuria transarguensis (Fischer! in hb. Kth.), insula Sachalin (Glehn! 1861), Amur (Maxim.!), China: Mongolia orient. (A. David! N. 1732).

3. **Q. Griffithii** J. D. Hook. et Thoms. mss. in DC. N. 11.

Ramuli *glabri,* rami torulosi. Folia brevissime petiolata, 20 *cm* lg. 7½ *cm* lt., *oblonga*, basi subcordata apice *acuminata, grosse et breviserrata, subtus tomento brevi pallido.* Gemmae ovoideae non magnae v. subrotundae. Fructus 2—3 apicales aggregati. Cupula 7 *mm* alta 10 *mm* diametro hemisphaerica fusca subsericea. Squamae inferiores ovatae, *superiores lanceolatae margine scariosae.* Glans ½ superans ovoidea.

Bengalia orient. (Griffith! N. 4459), Khasia 5—6000′ (Hooker fil. et Thoms.!).

4. **Q. aliena** Blume Mus. Lugd. bat. I. 298; DC. N. 12.

Ramuli *glabri.* Folia, pet. 1 *cm* lg., 19½ *cm* lg. 8 *cm* lt. *oblongo-ovalia, apice basique acuta, spontanea dentata, dentibus remotis* plus minus magnis, culta subsinuata lobis obtusis, *subtus tomento brevissimo pallido.* Gemmae ovoideae. Fructus 1—pauci pedunculo brevissimo. Cupula 6 *mm* alta 17 *mm* diametro late hemisphaerica *sericea* glabrescens. Squamae *ovatae* superiores elongato-ovatae. Glans ½ superans pilis brevibus mox glabrescens, 15 *mm* alta 12 *mm* diametro ovoidea.

Japonia: Nagasaki: Kuma-moto in silvis (Maxim.! 1863), culta in horto quodam (Maxim.! 1863); China borealis: Peking (Skatschkoff!).

Var. **microcarpa** Maxim. mss.

Cupula 5 *mm* alta 11 *mm* diametro.

Japonia: Nagasaki: Kuma-moto (Maxim.! 1863), fruct. (Schottmüller).

Var. **acuteserrata** Maxim. mss.

Foliorum dentibus acuminatis.

Japonia: Nagasaki (Maxim.!).

5. **Q. urticaefolia** Blume Mus. L. b. I, 296; DC. N. 17.

Ramuli glabri v. sericeo-pubescentes mox glabrescentes. Folia, pet. 5 *mm* lg., 14 *cm* lg. 8 *cm* lt. *oblongo-ovata, basi subcordata* apice acuta, *grosse et inaequaliter serrata, juniora subtus* adulta *utrinque costa nervisque pilis longis obsita.* Gemmae ovoideo-oblongae. Fructus 1—2 axillares sessiles. Cupula perfecta 1 *cm* alta 17 *mm* diametro hemisphaerica fusca. Squamae *oblongo-ovatae margine scariosae* indumento brevissimo griseo mox glabrescentes. Glans ⅔—¾ superans 23 *mm* alta 14 *mm* diametro ovoidea.

Japonia: Hakodate (Maxim.! 1861), Nagasaki (Maxim.! 1863), Nippon: prov. Nambu in montibus altis (Tschonoski! 1865) sub nomine: „*Q. grosse serrata* Bl., *Q. crispula* Bl.“.

Q. canescens Bl. (l. c.) p. 296 N. 764 (DC. N. 14) „monstrum v. forma nana“ sec. Bl. — *Q. grosse serrata* Bl. p. 306 N. 707 (DC. N. 16) et *Q. crispula* Bl. p. 298 N. 679 (DC. N. 15) sunt species dubiae floribus et fructibus ignotis.

6. **Q. semecarpifolia** Smith in Rees cycl. 29 N. 20; Wallich pl. as. rar. II, p. 56, t. 174; DC. N. 13.

Ramuli, petioli *sparsim pilis stellatis aggregatis.* Folia, pet. 5 *mm* lg., 64 *mm* lg. 38 *mm* lt. *oblongo-ovalia*, basi subcordata *apice valde obtusa, integra et undulata,* ramulorum luxuriantium etiam dentibus acuminatis, juniora sparsim pilis stellatis aggregatis subtus interdum pilis longioribus mixtis et *costa nervisque tomentosa.* Gemmae *subrotundae.* Fructus plures *spicati.* Cupula 1 *cm* alta 17 *mm* diametro hemisphaerica *griseo-*

tomentosa. Squamae *ovatae* acutae *superiores elongatae.* Glans $\frac{1}{2}$ superans 2 *cm* alta 17 *mm* diametro ovalis apiculata.

Bengalia orient. (Griffith! N. 4453), Nepalia (Wallich! N. 2776B, a. 1821), Himalaya bor. occ. 8—10000′ (Hooker f. et Thoms.!); Afghanistan: Kurrum Valley (Aitchison! 1879 N. 394).

b. Dentatae Wg.

7. **Q. phylliroides** A.Gr. bot. mem. p. 406; DC. N. 74.

Ramuli tomento brevissimo rufescente, rami cortice rimoso fusco etiam sordide albo. Folia, pet. 3—4 *mm* lg., 36 *mm* lg. 17 *mm* lt. *oblongo-ovata, basi obtusa* apice subacuta, *ad apicem denticulata denticulis apicem versus rectis.* Gemmae ovoideae fuscae. Fructus 1—2 pedunculo brevi crasso. Cupula *crateriformis* 6 *mm* alta 12 *mm* diametro *rufescenti-velutina.* Squamae *ovatae* glabrae apice fuscae *arcte adpressae.* „Glans cupula multo major“ A.Gr.

Japonia (Oldham! 1861).

Non est varietas *Q. Ilicis* L.

8. **Q. glandulifera** Bl. Mus. L. b. I, 295, et varietates β, γ, δ, ε Bl.; DC. N. 77 („varietates in alias transeunt“ Bl. l. c.).

Ramuli *pilis hirtis adpressis.* Rami verruculis cum rima longa. Folia, pet. 10—12 *mm* lg., 95 *mm* lg. 45 *mm* lt. oblongo-ovalia, *apice basique acuta, serrata serraturis apice glanduliferis incumbentibus,* subtus pallidiora, *juvenilia praesertim subtus pilis densissimis sericeo-lucidis.* Gemmae parvae ovoideae fuscae. Fructus 1—2 pedunculo brevi crasso (fl. fem. spicati). Cupula 6 *mm* alta 12 *mm* diametro hemisphaerica *griseo-tomentosa.* Squamae *parvae ovatae.* Glans 16 *mm* alta 1 *cm* diametro ovoidea apiculata duplo triplove superans.

Japonia (Blume!), Nagasaki (Oldham! 1862): Kundschon-sun in alpinis (Maxim.! 1863), Hakodate (Maxim.! 1861), Yokohama (Maxim.! 1862); Corea: Tsu-sima Island (C. Wilford! 1859).

Non affinis *Q. Lusitanicae* Webb!

9. **Q. dilatata** Lindl. in Wallich list N. 2785. — *Q. floribunda* Lindl. in Wallich list N. 2773; Royle ill. Himal. t. 84 sec. DC. N. 78.

Ramuli *mox glabrescentes.* Folia, pet. 3 *mm* lg., 65 *mm* lg. 38 *mm* lt. oblongo-ovalia, *apice basique subacuta, integra* v. *ad apicem dentata dentibus latis setosis pungentibus, utrinque reticulato-venosa.* Gemmae minimae ovoideae. Fructus juvenilis sessilis v. „1—2 brevi-pedunculati“ DC. Cupula hemisphaerica griseo-pubescens. Squamae *lanceolatae adpressae.* Glans $\frac{1}{2}$ superans ovoidea.

Himalaya: Kamaon (Thomson! a. 1844), in montibus Simla 8000′ (Thomson!); Afghanistan: Ali-khél 7—8500′ (Aitchison! a. 1880 N. 146).

II. *Maturatio biennis.* Ovula abortiva infera. Serratae Wg.

10. **Q. serrata** Thunbg. fl. Jap. p. 176; DC. 101; Blume Mus. L. b. I, 297 N. 675.

Ramuli et folia juvenilia *pilis hirtis.* Folia, pet. 2 *cm* lg., 14 *cm* lg. 4 *cm* lt. *oblonga,* basi obtusa *apice acuminata, denticulata denticulis setaceo-mucronatis*, subtus pallida. Gemmae ovoideae. Fructus 1—2 pedunculo brevi crasso. Cupula 2 *cm* alta $2\frac{1}{2}$ *cm* diametro hemisphaerica *brevissime cinereo-velutina.* Squamae *lineari-lanceolatae dorso sulcatae,* omnes plus minus *patentes v. recurvatae.* Glans $\frac{1}{3}$ superans *parum globosa apice immersa* apiculata.

Japonia (ex Mus. L. b.! v. Siebold!), Nagasaki (Oldham! a. 1862), Yokohama (Maxim.! 1862); Corea: Tsu-sima Island (C. Wilford! a. 1859).

Var. *α.* **chinensis** Wg. — *Q. chinensis* Bunge, Enum. pl. Chin. p. 61; DC. N. 99.

Ramuli *glabri.* Fol., pet. 5 *mm* lg., 12 *cm* lg. 3 *cm* lt. *lanceolata,* apice subacuminata, *mucronato-serrata*, subtus canescenti-tomentosa. Fructus 1—2 sessiles. Squamae lanceolatae mediae recurvae superiores subinflexae.

China bor. circa Peking (Skatschkoff!), glandes (Brettschneider!).

Q. variabilis Bl. Mus. L. b. I, 297; DC. 100 est planta juvenilis hujus varietatis sec. hb. Petropolit.

Var. *β.* **Roxburghii** A.DC. — *Q. polyantha* Lindl. in Wallich list N. 2771a.

Ramuli tomento detergibili flavido, rami juniores saepe sordide albidi. Folia dentata, dentibus setaceo-mucronatis, juvenilia praesertim subtus pilis hirtis multis. Squamae juveniles late ovatae.

Nepalia (Wallich! N. 2771a, a. 1821), Sikkim 5—6000′ (J. D. Hooker!), Khasia 3—5000′ (Hooker f. et Thomson!), Bengalia orient. et Himalaya occ. (Griffith! N. 4465).

11. **Q. lanata** Sm. in Rees cycl. 29 p. 27. — *Q. lanuginosa* D. Don. prod. fl. Nep. p. 57; DC. N. 102.

Ramuli *tomento lanuginoso fusco-flavido, folia juvenilia subtus eodem modo tomentosa, supra tomento detergibili.* Folia, pet. 1 *cm* lg., 8, $11\frac{1}{2}$ et $21\frac{1}{2}$ *cm* lg. $4\frac{1}{2}$, $6\frac{1}{2}$ et 9 *cm* lt. *oblongo-ovalia*, basi acuta v. obtusa apice subacuta, *dentata* basi excepta, *adulta subtus lanata.* Gemmae ovoideae fuscae. Spicae masc. et fem. *rhachi valde velutina.* Fructus

1—4 pedunculo brevi crasso. Cupulae juvenilis squamae *ovatae adpressae* parum griseo-tomentosae apice glabrescentes (perfectae lanceolatae? Wg.). „Glans ovoidea apiculata."

Nepalia: Kamaon (Wallich! N. 2772a, a. 1821, specim. numerosa), Kamaon 7000′ (Thomson!); Himalaya occ. (Griffith! 4450). Ex ht. Berol. cum fl. et fr. juven.

Var. *α*. **incana** Wg. — *Q. incana* Roxbg. ht. Beng. p. 113; DC. N. 103. — *Q. dealbata* Wall. list N. 2769 fide J. D. Hooker mss.

Ramuli et folia *subtus tomento minuto incano.* Folia apice acuta v. acuminata. Squamae juveniles late ovatae obtusatae.

Nepalia: Kamaon 6—7000′ (Thomson! a. 1845).

B. Pasania Miq.

a. Squamatae Wg.

aa. *Glandes ovoideae, cupulae hemisphaericae.*

12. **Q. glabra** Thunbg. fl. Jap. p. 175; Sieb. et Zucc. fl. Jap. I. p. 170 t. 89; Blume Mus. L. b. I. p. 289 N. 654; DC. N. 185.

Ramuli *glabri.* Folia, pet. 1½ *cm* lg., 9 *cm* lg. 3½ *cm* lt. oblonga, *basi longe attenuata apice acuta obtusata,* subtus costa nervisque prominentibus, *coriacea* utrinque viridia sicca fusca. Gemmae parvae subrotundae. Spicae simplices. Fructus spicati solitarii in rhachi crassa. Cupula 8 *mm* alta 11 *mm* diametro *hemisphaerica* cinereo-velutina. *Squamulae late ovatae* acutae *incumbentes,* juveniles obtusatae. Glans 28 *mm* alta 1 *cm* diametro oblongo-ovoidea apiculata 3plo superans.

Japonia (ex Mus. L. b.! Zollinger! N. 618, Hilgendorf!), Nagasaki (Oldham! 1862, Maxim.! 1863), glandes (St. Paul!).

Var. **microcarpa** Bl. Mus. L. b. I, 290.

„Cupula 5‴ lata" A.DC.

Japonia (ex Mus. L. b.).

13. **Q. thalassica** Hance in Hook. Journ. 1849 p. 176; Benth. fl. Hongkong. p. 321; Seemann Bot. Herald p. 414 t. 88. — *Q. inversa* Lindl. in Paxt. fl. Jard. I, 58 fig. 36 (a. 1850). — *Q. reversa* Benth. in Hook. Journ. 1854 p. 112. — *Q. Sieboldiana* Bl. Mus. L. b. I, 290 N. 655; DC. 189.

Ramuli et *rhachis tomento minimo cinereo.* Folia, pet. 1 *cm* lg., 10½ *cm* lg. 3½ *cm* lt. oblonga, *basi acuta apice obtusato-acuminata,* interdum apice serrata, coriacea, *subtus breviter glauco-tomentosa.* Gemmae minores subrotundae. Spicae simplices. Flores masc. solitarii v. glomerulati. Fructus sessiles saepe glomerulati spicati in rhachi crassiore. Cupula 5 *mm* alta 12 *mm* diametro *breviter hemisphaerica*

cano-tomentosa. *Squamulae ovatae* demum *adpressae* apice excepto. Glans *valde superans* 18 *mm* alta 12 *mm* diametro ovoidea paulo apiculata.

Japonia: Nagasaki (Oldham! 1862, Maxim.! 1863); ex Mus. L. b.! „*Q. Sieboldiana* Bl."

Var. *α*. **Irwinii** Wg. — *Q. Irwinii* Hance in Ann. sc. nat. ser. IV, Vol. 18, p. 229; DC. N. 190.

Ramuli glaberrimi. Folia subtus dense flavido-lepidota.

Hongkong (rara).

14. **Q. lappacea** Roxbg. fl. Ind. (edit. 1832) p. 637; Wight, Ic. t. 220. — *Q. Mackiana* Hook. Journ. t. 224. — *Q. hirsuta* Lindl. in Wall. list N. 3734; DC. 198.

Ramuli *fulvo-velutini*. Folia, pet. 6 *mm* lg., 15$\frac{1}{2}$ *cm* lg. 4 *cm* lt. oblonga, basi subacuta apice obtusato-acuminata, *costa nervisque hirsuto-tomentosa*. Gemmae parvae subrotundae. Spicae masc. et androgynae axillares solitariae *densiflorae*. Rhachis fulvo-tomentosa. Flores plerumque *glomerulati*. Fructus solitarii v. glomerati. Cupula (ex icone) 1 *cm* alta 23 *mm* diametro. Squamae *lanceolatae* (juveniles etiam) acutae imbricatae *parum patentes*. Glans $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ superans *pilosa* (glabrescens? Wg.) 23 *mm* alta 19 *mm* diametro *ovoidea*.

Bengalia orient. (Griffith! 4462), Khasia (Griffith!), 3000′ (Hooker f. et Thoms.!).

15. **Q. hystrix** Korth. in Verh. nat. Ges. Bot. p. 201 t. 43. — (*Q. Korthalsii* Bl. *ε*, DC. N. 206).

Ramuli *fulvo-velutini*. Folia, pet. 7 *mm* lg., 16 *cm* lg. 6 *cm* lt. oblonga, *lamina ultra basin* acutam *excurrens* apice acuta, *pilis stellatis* supra glabrescentia subtus pallida. Spicae masc. paniculatae. Cupula *junior* squamis *lanceolatis liberis apice divergentibus*, perfecta *turbinato-hemisphaerica*, squamae *triangulares acuminatae parum crassae basi adpressae*. Glans 2$\frac{1}{2}$ *cm* alta 3 *cm* diametro late *conico-ovoidea* apiculata (in icone).

Sumatra (Korthals!).

Var. *α*. **microcarpa** Wg.

Fructus 17 *mm* alt. 1 *cm* diametro.

Malacca (Maingay! N. 1530).

bb. *Glandes globosae, cupulae subglobosae.*

16. **Q. Amherstiana** Wall. list N. 2783; DC. N. 186.

Folia, pet. 1, 1$\frac{1}{2}$, 3 *cm* lg., 14$\frac{1}{2}$—19$\frac{1}{2}$ *cm* lg. 6, 7 *cm* lt. oblonga, *basi brevi-attenuata* v. acuta apice *obtusato-acuminata, subtus costa nervisque prominentibus,* subcoriacea, utrinque viridia. Gemmae minores

subrotundae. Fructus sessiles *in rhachi androgyna* $16\frac{1}{2}$ *cm longa*. Cupula 1 *cm* alta $1\frac{1}{2}$ *cm* diametro cinereo-velutina. Squamae *ovatae* acutae *demum connatae apice liberae*. Glans paulo superans *tomento velutino minimo*.

In Martaban ad Amherst (Wallich! N. 2783, a. 1827).

17. **Q. fenestrata** Roxbg. l. c. III, 633; Wight Ic. t. 219; DC. 191.

Ramuli *fulvo-velutini mox glabrescentes*, rami juniores puberuli. Folia, pet. 1 *cm* lg., $11\frac{1}{2}$, $12\frac{1}{2}$, 13 *cm* lg. 3 *cm* lt. *lanceolata, basi acuta apice acuminata saepius rotundato*, subtus costa nervisque prominentibus, coriacea, utrinque viridia. Gemmae parvae subrotundae. Spicae masc. longae in panicula dispositae, *rhachi fulvo-velutina*. Flores masc. et fem. saepe glomerulati. Fructus sessiles *solitarii numerosi* in rhachi crassa. Cupula $1\frac{1}{2}$ *cm* alta et diametro fulvo-velutina. Squamae *late ovatae acutae* (juveniles obtusatae) *connatae, apice parum distante* excepto. Glans vix superans.

India Orient.: in montibus Silhet (Wallich! N. 2784), Bengalia et Himalaya orient. (Griffith! N. 4475), Khasia 4—5000′ (Hook. et Thoms.!), Sikkim 4—7000′, 8000′ (Hooker!); Malacca (Maingay N. 1457/2); Java (Schottmüller! Treub! fructus).

Var. *α*. **dealbata** Wg. — *Q. dealbata* Hook. f. et Thoms. mss. non Wall. nec. Royle; DC. N. 192.

Folia, pet. 1 *cm* lg., $15\frac{1}{2}$ *cm* lg. 43 *mm* lt. oblonga, primum puberula adulta subtus pallido-tomentosiuscula, coriacea. Cupula speciminis Griffithii perfecta 9 *mm* alta 12 *mm* diametro. Squamae minus connatae. Glans $\frac{2}{3}$ superans 12 *mm* alta 11 *mm* diametro non apiculata.

Bengalia orient. (Griffith! N. 4474), Khasia (Hook. f. et Thoms., cupulae squamis paulo monstrosis).

Var. *β*. **acuminata** Wg. — *Q. acuminata* Roxbg. l. c. 636; Wight Ic. t. 221 fig. 6—9; DC. N. 207.

Ramuli *pubescentes*. Folia, pet. 4—5‴ lg., 6—12″ lg. 3—4″ lt. oblonga. Squamae juveniles lanceolatae acutae patentes. Glans $\frac{2}{3}$—$\frac{3}{4}$ superans 23 *mm* alta 2 *cm* diametro (ex icone).

Chittagong (Wallich N. 3731).

18. **Q. spicata** Smith in Rees cycl. 29 N. 12; D. Don, prodr. fl. Nep. p. 56. — *Q. squamata* Roxbg. l. c. III, 638; Wight Ic. t. 213; Wall. pl. as. rar. I p. 40 t. 46 (glans valde superans). — *Q. elegans* Blume Bidr. p. 518, fl. Jav. Cupul. p. 21, t. 10, Mus. L. b. I, 290. — *Q. Arcaula* Hamilton mss. in Bl. Mus. L. b. I, 290; DC. 193.

Ramuli *glabri*, rami juniores saepe puberuli. Folia, pet. 1 *cm* lg., 21 *cm* lg. 7 *cm* lt. oblonga, *basi acuta* v. *inaequalia apice breviter obtu-*

sato-acuminata, subtus costa prominente utrinque viridia. Gemmae minimae subrotundae. *Flores masculi* et *rhachis valde breviter albo-lanata.* Spicae paniculatae apicales, solitariae axillares. Fructus *plerumque glomerulati* spicati in rhachi crassiore $13\frac{1}{2}$—20 *cm* lg. Cupula 1 *cm* alta $1\frac{1}{2}$ *cm* diametro. Squamae *ovatae* acutae *adpressae demum connatae, dorso convexae tuberculatae.* Glans cupulam *non superans* (*Q. elegans* Bl. cupula partim sphaeroidea partim crateriformis, glans partim *vix* partim $\frac{3}{4}$ *superans*).

India orient.: Mons Sillet (Wallich! N. 2781b), Himalaya (Kunze, fr.!), Chittagong (Hook. f. et Thoms.!), Bengalia orient. (Griffith! N. 4468), Malacca (Maingay! N. 1456), Borneo (Korthals! „*Q. Arcaula*"), Java (Blume! „*Q. elegans*" et fr.), Sumatra (Forbes a. 1880 N. 1003 et 1880/2 N. 940 a).

Var. *α.* (*δ*) **brevipetiolata** A.DC.

Foliorum pet. $1\frac{1}{2}$ *cm* lg.

India orient.: Khasia 1—5000′ (Hook. f. et Thoms.!), Sikkim 2—4000′ (Hook. f. et Thoms.!), Tenasserim (Helfr.! N. 4468).

Var. *β.* (*ε*) **glaberrima** A.DC. — *Q. glaberrima* Bl. fl. Jav. Cup. p. 17, t. 8.

Flores *glabri.* Cupula primum subglobosa perfecta fere acetabuliformis 1 *cm* alta 2 *cm* diametro. Glans $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ superans 13 *mm* alta 2 *cm* diametro, apice immerso apiculata.

Java (Blume! Treub! a. 1885 fr. perfect.).

Varietates Blumei β. *racemosa,* γ. *microcalyx* et ζ. *gracilipes* Miquel sunt vix formae.

cc. *Glandes depresso-hemisphaericae, cupulae hemisphaericae.*

19. **Q. leucocarpa** Hook. et Thoms. mss. in hb. (nova species).

Ramuli et rhachis *subvelutina mox glabrescentia.* Folia, pet. 6 *mm* lg., $17\frac{1}{2}$ *cm* lg. 48 *mm* lt. oblonga, *basi acuta apice obtusato-acuminata,* viridia subtus pallidiora. Gemmae minimae subrotundae. Cupula speciminis Griffithii (fr. microcarpi) 7 *mm* alta 12 *mm* diametro fulvo-velutina. Squamae ovatae *saepe dorso sulcatae.* Glans speciminis Khasiae 14 *mm* alta 2 *cm* diametro *tomento minimo glauco subdetergibili* vix apiculata.

Bengalia orient. (Griffith! N. 4476), Khasia 0—3000′ (Hooker f. et Thoms.!).

dd. *Glandes magnae orbiculatae (latissime ovoideae apice valde immerso) v. conoideo-ovoideae. Cupulae patelliformes.*

20. **Q. pallida** Bl. Bijdr. p. 524, fl. Jav. Cup. p. 12, t. 4, 5, Mus. L. b. I, 293. — *Q. pseudo-molucca var. pallida* Miq. Ann. Mus.

L. b. I, 108. — *Q. pseudo-molucca var. rostrata* Bl. Mus. L. b. I, 292; DC. N. 188.

Dioica (Bl.). Ramuli *glabri.* Folia, pet. 1 *cm* lg., 15 *cm* lg. 5 *cm* lt. oblonga, basi acuta apice obtusato-acuminata, subtus *pallida costa nervisque prominentibus.* Gemmae minimae subrotundae. Spicae paniculatae v. simplices ramosae. Fructus sessiles in rhachi tomento minimo cinereo obtecta (ut in spicis masc.). Cupula $1\frac{1}{2}$ *cm* alta $4\frac{1}{2}$ *cm* diametro tomento minimo. Squamae *ovatae acuminatae dorso sulcatae demum tuberculatae patentes!* (juveniles oblongae acutae adpressae). Glans $\frac{1}{2}$ superans 2 *cm* alta 4 *cm* diametro globulosa.

Java (Blume! c. fl. et fr. imperf., Forbes a. 1880 N. 1143a, Treub! fr. perfect.).

21. **Q. placentaria** Bl. Bijdr. p. 518, fl. Jav. Cup. p. 19 t. 9, Mus. L. b. I, 291 N. 658. — *Q. depressa* Bl. olim in Bat. Verh. 9 p. 209 t. 1. — *Q. spicata γ. placentaria* Miq. Ann. Mus. L. b. I, 106; DC. N. 196.

Ramuli *glabri.* Folia, pet. 3—5 *mm* lg., 13 *cm* lg. 6 *cm* lt. oblonga (falcata Bl. Bijdr.), basi *inaequalia* obtusa *apice angustata obtusata, reticulato-venosa, sicca ferruginea.* Gemmae *ovoideae.* Spicae *androgynae* simplices, plures apice ramulorum. Flores glomerulati *bractea ovata acuta basi et lateribus florum.* Fructus *sessiles conferti* v. glomerulati. Cupula 12 *mm* alta 38 *mm* diametro. Squamae ovatae acutae adpressae *dorso concentrice tuberculatae quasi tesselatae!* Glans $\frac{1}{2}$ superans 2 *cm* alta 3,8 *cm* diametro globulosa (etiam apice acuta, Java, Treub, 1885) sulcata apiculata.

Java (Blume! fr. juv.; Treub! fr. perf. numerosi).

22. **Q. pseudo-molucca** Bl. in Verh. 9, p. 214, Bijdr. p. 519, fl. Jav. Cup. p. 14 t. 6, Mus. L. b. I, 291; DC. N. 194.

Ramuli *glabri.* Folia, pet. 12—15 *mm* lg., $17\frac{1}{2}$ *cm* lg. $6\frac{1}{2}$ *cm* lt. oblonga, basi acuta apice obtusato-acuminata, *supra lucida subtus glaucescentia* coriacea. Gemmae parvae subrotundae. Spicae solitariae. Flores masc. glomerulati, fem. plerumque solitarii. Fructus sessiles. Cupula 12 *mm* alta 39 *mm* diametro. Squamae *late ovatae acutae* v. *acuminatae adpressae* velutinae, *apicibus gracilibus parum prominentibus.* Glans valde superans, 45 *mm* alta 34 *mm* diametro globulosa *late apiculata,* parum striata, basi concava.

Java (Blume! c. fr. imperf. et perf., Treub! fr. perf.); Malacca (Maingay! N. 1529 c. fl. masc.); Neu-Seeland (Naumann! fr. minores).

Var. *α.* **angustata** Wg. — *Q. angustata* Bl. fl. Jav. Cup. p. 15, t. 7. — *Q. thelecarpa* Miq. Ann. Mus. L. b. I, 108.

Folia 15 *cm* lg. $4\frac{1}{2}$ *cm* lt. Fructus 25 *mm* altus 23 *mm* diametro (ex icone 30 et 25).

Java (Blume! Zollinger! N. 1956, Treub! a. 1885, fr.), Sumatra (Forbes! a. 1881/2, N. 1499 et 1668a c. fr. perf.).

Var. *β*. **Q. crassinervia** Bl. Mus. L. b. I, 292 N. 661; DC. N. 197.

Folia subtus nervis valde prominentibus.

Java (van Hasselt).

Var. *γ*. **pruinosa** Wg. — *Q. pruinosa* Bl. in Verh. 9 p. 217, Bijdr. p. 521, fl. Jav. Cup. p. 9 t. 1, Mus. L. b. I, p. 292 N. 663; DC. N. 199.

Ramuli *dense fulvo-tomentosi.* Folia, pet. 6 *mm* lg., 14 *cm* lg. 68 *mm* lt. *ovali-oblonga, basi obtusa* apice obtusato-acuminata v. cuspidata, supra ad costam et *subtus fulvo-velutina* costa nervisque prominentibus. Spicae axillares simplices v. panicula. Flores c. *bracteis lanceolatis* v. *ovato-lanceolatis.* Cupula 1 *cm* alta $3\frac{1}{2}$ *cm* diametro. Squamae juveniles oblongae acutae. Glans valde superans $2\frac{1}{2}$ *cm* alta $3\frac{1}{2}$ *cm* diametro conico-ovoidea striata.

Java (Blume! Forbes! a. 1880/2 N. 940), Sumatra (Forbes! a. 1880 N. 3144).

Var. *δ*. **Korthalsii** Wg. — *Q. Korthalsii* Bl. Mus. L. b. I, 292. — *Q. pruinosa β*. Bl. fl. Jav. Cup. p. 10; DC. N. 206.

Ramuli *fulvo-velutini.* Folia, pet. 1 *cm* lg., 15 *cm* lg. 73 *mm* lt. oblonga, basi obtusa v. acuta apice acuminata, *subtus pallida, utrinque* in *costa nervisque* (et *petiolis*) *fulvo-velutina.* Spicae *plerumque in panicula, rhachi fulvo-velutina.* Fructus spicati solitarii v. glomerulati. Cupula 13 *mm* alta 34 *mm* diametro fulvo-velutina. Glans 25 *mm* alta 35 *mm* diametro.

Java (ex Mus. L. b! Zollinger! N. 2264, 769 z).

Varietates Blumei (species Korthalsii): β. *Kajan*, δ. *mappacea* sunt vix formae.

Var. *ε*. **sundaica** Wg. — *Q. sundaica* Bl. in Verh. Bat. 9 p. 216, Bijdr. p. 520, fl. Jav. Cup. p. 11 t. 2, 3; Mus. L. b. I, 292, N. 662; DC. N. 204.

Ramuli et *folia juv. fulvo-velutina.* Folia, pet. 5 *mm* lg., 16 *cm* lg. 72 *mm* lt. *ovali-oblonga, lamina decurrens ultra basim* acutam *apice brevi-cuspidata,* supra ad costam subtus (cinereo-glaucescens) ad costam nervosque *fusco-tomentosa.* Spicae rhachi cinereo-tomentosa, flores masc. c. *bracteis lanceolatis.* Fructus spicati rhachi fulvo-velutina. Cupula 6 *mm* alta 2 *cm* diametro ochraceo-velutina. Glans $2\frac{1}{2}$ *cm* alta 2 *cm* diametro conoideo-ovoidea *basi concava.*

Java (Blume! fr. perf., Treub! glandes perf.).

b. Semisquamatae Wg.

23. **Q. gemelliflora** Bl. in Bat. Verh. 9 p. 222, Bijdr. p. 523, fl. Jav. Cup. p. 30, t. 17, Mus. L. b. I, p. 295 N. 671; DC. 202.

Ramuli et foliorum subtus *costa tomento detergibili.* Folia, pet. 18 *mm* lg., 15 *cm* lg. 5 *cm* lt. oblonga, basi acuta apice obtusato-acuminata, *a medio ad apicem remote dentata* v. *denticulata dentibus ad apicem versis.* Fructus axillares *solitarii* brevi-pedunculati. Cupula 1 *cm* alta 18 *mm* diametro hemisphaerica. Squamulae *a medio ad marginem cupulae* ovatae subacutae. Glans 3*plo superans* 28 *mm* alta 18 *mm* diametro *ovoidea* v. oblongo-ovoidea apiculata.

Java (Blume!).

24. **Q. induta** Bl. in Bat. Verh. 9 p. 220, Bijdr. p. 522, fl. Jav. Cup. p. 23, t. 12 (cupula mala!), Mus. L. b. I, 294; DC. N. 233.

Ramuli *glabri.* Folia, pet. 2 *cm* lg., 15½ *cm* lg. 5—7 *cm* lt. oblonga, basi acuta apice acuminata, *integerrima, subtus pallida, costa nervisque obscurioribus, utrinque gracillime reticulato-venosa.* Gemmae parvae subrotundae. Spicae masculae v. androgynae. Flores masc. glomerulati. Fructus sessiles spicati. Cupula perf. *maxima* 2½ *cm* alta 3½ *cm* diametro hemisphaerica glabrescens. *Squamulae in parte superiore cupulae late ovatae* acutae *adpressae* (in fr. Blumei et Forbesii conspicuae). Glans ⅓ *superans,* 2—2½ *cm* alta 3—3½ *cm* diametro *depresso-hemisphaerica breviter apiculata,* glabrescens.

Java (Blume! fr. perf., Forbes! a. 1880 fr. perf., Treub! a. 1885 cup. perf.).

c. Pseudo-zonatae Wg.

25. **Q. celebica** Miquel in Ann. Mus. L. b. I, 110; DC. N. 228.

Ramuli *tomento denso ochraceo cito glabrescentes.* Folia, pet. 1—1½‴ lg., 2½—4″ lg., *lanceolata* v. *elliptico-oblonga,* basi acuta apice acuminata, *integerrima,* subtus glaucescentia. Cupula sessilis, *basi attenuata* 3‴ alta 5‴ diametro *acetabuliformis* intus sericea. Squamae late ovatae acutae *in* 10 *annulis* subadpressae *indumento fusco.* Glans *basi tantum cupula suffulta* ovoidea acuta 1″ alta 6‴ diametro.

Celebes borealis: Menado.

26. **Q. Harlandi** Hance in Walpers Ann. III, 382; Seemann, Bot. Herald p. 414, t. 89; DC. N. 232.

Ramuli *glabriusculi.* Folia, *pet.* 4 *cm* lg. *c. basi crassa,* 13½ *cm* lg. 42 *mm* lt. oblonga, basi acuta apice obtusato-acuminata, *undulata* v.

undulato-dentata, coriacea, subtus costa nervisque conspicuis. Gemmae ovoideae. Spicae sparsiflorae simplices. Fructus sessiles. Cupula 13 *mm* alta 21 *mm* diametro *hemisphaerica grisea. Squamulae* late ovatae acutae in annulis. Glans $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ superans, 2 *cm* alta 18 *mm* diametro ovoidea apice *conico-umbonata.*

Hongkong (Naumann!).

27. **Q. lamponga** Miq. fl. Ind. bat. suppl. I, 348, Ann. Mus. L. b. I, 109; DC. N. 227.

„Ramuli *parum pulverulenti.* Folia *brevipetiolata,* basi acuta *apice abrupte acuta, oblongo-elliptica* vel *obverse elliptica subtus cinerascenti-pallida.* Spicae androgynae paniculatae.“ Fructus subsessilis. Cupula *e basi stipitata biannulata turbinato-crateriformis squamis late ovatis* acutis *annulos* 6—7 *summos approximatos formantibus* 12 *mm* alta 16 *mm* diametro. Glans 11 *mm* alta $1\frac{1}{2}$ *cm* diametro *orbiculari-ovoidea* apiculata *basi valde excavata.*

Sumatra (Treub! a. 1885 fr. perf.).

C. Cyclobalanus Endl. l. c.

I. *Cupula zonis liberis margine denticulatis.*

a. Acutae Wg.

28. **Q. acuta** Thunbg. fl. Jap. p. 175; Blume Mus. L. b. I, 299; DC. N. 209.

Ramuli et *folia juv. tomento ferrugineo detergibili.* Folia, pet. 24 *mm* lg., 10 *cm* lg. 43 *mm* lt. *ovali-oblonga,* basi subacuta *apice obtusato-cuspidata, glabra, lucida, coriacea,* utrinque viridia. Spicae masc. pendulae, *rhachi ferrugineo-tomentosa* c. bracteis ovatis, simplices v. paniculatae, fem. recta pauciflora. Fructus *gemini pedunculo brevi crasso.* Cupula 12 *mm* alta, 15 *mm* diametro *hemisphaerica* velutina, *zonis* 6 *denticulatis.* Glans $\frac{2}{3}$ *superans,* 22 *mm* alta 1 *cm* diametro *ovoidea crasso-apiculata,* glabrescens.

Japonia: Yokohama (Maxim.! a. 1862), Nagasaki (ex. Mus. Lugd. b.!, Oldham! a. 1862, Hilgendorf!), insula Shikoku (Rein! a. 1875 spont. et. cult., fr. edules); Corea: Tsu-sima Island (Wilford! a. 1859).

Q. marginata Bl. Mus. L. b. I, 304 est planta juv. c. fol. magnis.

Var. *β.* **Bürgeri** Maxim. mss. — *Q. Bürgeri* Bl. Mus. L. b. I, 299; DC. N. 210.

Folia, pet. 3 *cm* lg., oblongo-ovalia, basi acuta apice acuminata. Cupulae zonae denticulis saepe deficientibus.

Japonia (ex Mus. Lugd. b.!), Nagasaki (Maxim.! 1863, St. Paul, fr.).

Eodem loco legit Maxim. (!) specimina foliis *Q. acutae* et fruct. *Q. Bürgeri.*

29. **Q. argentata** Korth. Verh. nat. Gesch. Bot. p. 215 t. 47 fig. 1—17; Blume Mus. L. b. I, 299; DC. N. 211.

Ramuli *glabriusculi*. Folia, pet. 2—2½ *cm* lg., 17 *cm* lg. 6½ *cm* lt., oblonga, basi acuta apice *breviter et obtusato-cuspidata* subtus costa nervisque prominentibus, utrinque viridia. Gemmae parvae subrotundae. Spicae masc. simplices, fem. pluriflorae. Fructus sessiles. Cupula 18 *mm* alta et diametro *turbinato-hemisphaerica zonis* 9 *emarginatis* tomento minimo velutino obtecta. Glans *subinclusa ovoideo-globosa apiculata*.

Sumatra (Korth.! c. fr. perf., Forbes! a. 1880 N. 2719, a. 1881/2 N. 2753 a); Japonia (Schottmüller! fr. perf.).

30. **Q. conocarpa** Oudemans, voorloop. mededel. Jav. cup. a. 1861 seorsim impr. 4, secundum A.DC. N. 218.

„*Ramuli* et *folia juv. dense rufo-furfuraceo-tomentosa*". Folia, pet. 3—4‴ lg., 3—4″ lg. 1½″ lt. *ovali-oblonga*, basi acuta apice obtusato-acuminata. Fructus sessiles spicati solitarii. Cupula (et glans) brevissime fulvo-velutina, imperfecta hemisphaerica, *perfecta patelliformis zonis* 5 denticulatis. Glans 2½ *cm* alta 1½ *cm* diametro *conoideo-ovoidea* apiculata, *perfecta omnino exserta*.

Java: mons Malawar (Junghuhn!, Treub! a. 1885 fr.).

31. **Q. Ewyckii** Korth. l. c. p. 212, t. 46, fig. 1—20; Bl. Mus. L. b. I, 300; DC. N. 222.

Ramuli *glabriusculi*. Folia, pet. 1 *cm* lg., 10 *cm* lg. 2 *cm* lt. *lanceolata*, basi acuta apice acuminata, *subtus pubescentia*. Gemmae minimae ovoideae. Spicae simplices v. paniculatae masculae v. androgynae, rhachi pubescenti. Fructus *brevipedunculati* spicati. Cupula junior basi turbinata, *zonis* 8—9 margine dentatis, *sericeo-pubescens, demum patelliformis* 8 *mm* alta 3 *cm* diametro. Glans ⅔ *superans, late hemisphaerica* 2 *cm* alta 3 *cm* diametro apiculata nitida.

Sumatra.

32. **Q. Philippinensis** A.DC. N. 238.

Ramuli *glabri*. Folia, pet. 8 *mm* lg., 9 *cm* lg. 3½ *cm* lt. *oblonga*, basi acuta apice *angusto-cuspidata*, subtus pallida nervis obscurioribus. Gemmae minimae *subrotundae*. Spicae, floribus masc. remotis glomerulatis, axillares simplices v. paniculatae *graciles*, rhachis *tomento brevissimo fulvo*. Spicae simplices, fem. pluriflorae. Fructus *alterni brevipedunculati*. Cupula 12 *mm* alta 17 *mm* diametro, *hemisphaerica basi turbinata fulvo-velutina, zonis* 6 *parum adnatis sed prominentibus*, superioribus margine remote denticulatis. Glans ½ superans 12 *mm* alta et diametro globosa brevi-apiculata.

Ins. Philippin. (Cuming! N. 809); Malacca (Maingay! N. 1524).

Q. Llanosii DC. N. 235, *Q. ovalis* Blanco, fl. de Filip. (ed 2) p. 502, DC. N. 236, *Q. Blancoi* A.DC. N. 237, *Q. cyrtopoda* Miq. Ann. Mus. L. b. I, 109 N. 33; DC. 234 sunt nonnisi formae *Q. Philippinensis* DC.

33. **Q. Diepenhorstii** Miq. fl. Ind. bat. suppl. I, 349; DC. 229.

Ramuli *glabri*. Folia, pet. 7 *mm* lg., 11 *cm* lg. 3½ *cm* lt., *elliptico-oblonga*, basi breviter acuta apice obtusato-acuminata, subtus pallida. Gemmae ovoideae. Cupulae sessiles *saepe confertae basibusque connatae, breviter acetabuliformes* 2 *cm* altae 16 *mm* diametro, *zonis* 7 *lineari-prominentibus tuberculatis* denticulatis, glabrescentes griseae. Glans basi cupula inclusa, depressa brevi-hemisphaerica.

Sumatra, Malacca (Maingay! N. 1527, c. cup. perf.).

34. **Q. Omalakos** Korth. (l. c.) p. 214; DC. 215.

Ramuli glabri. Folia, pet. 5 *mm* lg., 9 *cm* lg. 36 *mm* lt. *oblonga*, lamina ultra basin acutam excurrens apice *breviter obtusato-* et *emarginato-acuminata* v. obtusato-acuta, subtus reticulato-venosa. Gemmae parvae *subrotundae*. (Flores masc. ignoti ex Korth.) Flores fem. solitarii saepe ternati in spica longa dispositi. Fructus sessiles spicati solitarii. Cupula patelliformis ½ *cm* alta 2½ *cm* diametro obsolete fulvo-velutina, *zonis* 10 *margine lineari-prominentibus tuberculatis undulato-denticulatis*. Glans 3—4plo superans, *ovoideo-hemisphaerica*.

Sumatra (Korthals! c. cup. perf.).

35. **Q. Championi** Benth. in Hook. Journ. 1854 p. 113; Seemann, Bot. Herald p. 415, t. 90; Benth. fl. Hongk. p. 321; DC. N. 221.

Ramuli *furfuraceo-tomentosi*. Folia, pet. 1—1½ *cm* lg., 8½ *cm* lg. 37 *mm* lt. *oblonga* v. *obovata*, basi acuta apice *subacuta v. acuta* raro submucronata, subundulata, subtus *furfuraceo-tomentosa*, coriacea. Gemmae ovoideae. Spicae masc. rhachi *ferrugineo-tomentosa*, simplices, densiflorae, fem. dissitiflorae. Fructus sessiles. Cupula 5 *mm* alta 1 *cm* diametro *hemisphaerica ferrugineo-tomentosa, zonis* 5, *imis* 2 *margine liberis superioribus adnatis*. Glans ⅔ exserta *globosa* 1 *cm* alta 11—16 *mm* diametro (ex icone) *apice immerso apiculata*.

Hongkong (Naumann! Decbr. 1869 et Apr. 71).

36. **Q. salicina** Bl. Mus. L. b. I, 305. — *Q. bambusaefolia* Hance mss. in Seemann Bot. Herald p. 415, t. 91; DC. N. 248.

Ramuli *pubescentes*. Folia, pet. 1—2 *mm* lg., 6½—7 *cm* lg. 11—15 *mm* lt. *linearia, basi et apice angustata obtusata, rarissime remote serrulata,* utrinque costa nervisque conspicuis, subtus juvenilia adpresse pubescentia adulta glabrescentia. Gemmae parvae ovoideae.

Spicae solitariae. Fructus 2 pedunculo brevi crasso. Cupula 1 *cm* alta 13 *mm* diametro *hemisphaerica, zonis* 5 *late crenatis, fulvo-velutina.* Glans $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ superans 15 *mm* alta 1 *cm* diametro (27 et 2 ex icone) *ovoidea* apiculata pistillorum residuis.

Hongkong (Naumann! Dcbr. 69 et Apr. 71).

b. Lineatae Wg.

37. **Q. lineata** Bl. Bijdr. p. 523, fl. Jav. Cup. p. 32, t. 19 et Mus. L. b. I, 302; DC. N. 239.

Ramuli *fulvo-tomentosi mox glabrescentes.* Folia, pet. 1 *cm* lg., 12 *cm* lg. 4$\frac{1}{2}$ *cm* lt. *oblonga,* basi acuta *apice acuminata,* subtus costa nervisque *prominentibus,* juniora *pilis longioribus sericeis adpressis fulvis,* demum supra glabra et subtus glabrescentia, *apice integra* v. *serrulata.* Gemmae subrotundae apicales ovoideae. Spicae masc. graciles simplices v. paniculatae subpendulae. Fructus plures in rhachi superne emortua sessiles. Cupula 8 *mm* alta 12—16 *mm* diametro *hemisphaerica, zonis* 5—6 *margine liberis late crenatis, fulvo-velutina.* Glans $\frac{1}{2}$ *superans* 13 *mm* alta 1 *cm* diametro *globoso-ovoidea* brevi-apiculata glabrescens.

Java (Blume!).

Var. *α.* **Thomsoniana** Wg. — *Q. Thomsoniana* A.DC. N. 240.

Folia ovali-oblonga *serrata* dentibus ad apicem rectis et subincurvatis, incano-tomentosa v. incana. Spicae paniculatae.

Sikkim 6—8000′ (J. D. Hooker!), 2—7000′ (Anderson! N. 192, 193, 1182 c. fl.).

Var. *β.* **oxyodon** Wg. — *Q. oxyodon* Miq. Ann. Mus. L. b. I, 114; DC. N. 241.

Folia, pet. 2 *cm* lg., 12 *cm* lg. 3 *cm* lt. oblonga, serrata ut in *α.*

Khasia 5000′ (Hooker f. et Thoms.!), Bengal. orient. (Griffith! N. 4457, 4480).

Var. *γ.* **Merkusii** Wg. — *Q. Merkusii* Endl. gen. pl. suppl. IV pars 2 p. 28. – *Q. turbinata* Blume Bijdr. p. 523, fl. Jav. Cup. p. 31, t. 18, Mus. L. b. I, 302. — *Q. Horsfieldii* Miq. fl. Ind. bat. I, 856; DC. N. 242.

Folia oblonga adulta subtus glabra, serrata ut *α.* Cupula juvenilis parum hemisphaerica, ex icone turbinata.

Java (Blume!).

Var. *δ.* **Lobbi** Wg. — *Q. Lobbi* Hooker f. et Thoms. mss in hb.

Ramuli *fulvo-lanato-tomentosi.* Folia *subtus breviter lanato-tomentosa valde reticulato-venosa.*

Khasia 5000′ (Hooker f. et Thoms.!), Bengal. or. (Griffith! 4458).

38. **Q. gilva** Blume, Mus. L. b. I, 306; DC. N. 266.

Ramuli fulvo-hirtello-*tomentosi*. Folia, pet. 1—1½ *cm* lg., 8—9 *cm* lg. 2—3 *cm* lt. *lanceolata, basi acuta inaequalia apice brevi-acuminata, a medio ad apicem serrulata v. serrata*, coriacea, *flavido-viridia, subtus fulvo-tomentosa*, costa nervisque prominentibus. Gemmae ovoideae fuscae. Fructus solitarii, pedunculo 7 *mm* lg. parum crasso, fulvo-tomentosa. Cupula ½—1 *cm* alta 1—1½ *cm* diametro *hemisphaerica, zonis* 4, *imis* 2 *margine liberis superioribus adnatis, fulvo-velutina* (*sicut glans*). Glans ¾ superans, 16 *mm* alta 11 *mm* diametro *ovoidea parum striata* glabrescens *basi convexa* apice apiculata.

Japonia (ex Mus. L. b.!), Nagasaki (Maxim.! a. 1863 c. fr.); Corea: Archipelagus (Oldham 1862/3, N. 755).

39. **Q. oidocarpa** Korth. (l. c.) p. 216, t. 47, fig. 18; Blume Mus. L. b. I, 302; DC. N. 246.

Ramuli *glabri*. Folia, pet. 2½ *cm* lg., 14 *cm* lg. 57 *mm* lt. oblonga, basi subacuta *apice brevi-acuminata, apicem versus undulato-serrata* v. *serrata*, adulta subtus pallida *praesertim in costa nervisque pilosa*. Gemmae *magnae subrotundae*. Fructus solitarii pedunculo 1 *cm* lg. Cupula 17 *mm* alta 28 *mm* diametro *late hemisphaerica, zonis* 6 *primum crenatis, pubescens*. Glans ½ superans ovoidea brevi-apiculata.

Sumatra (Korthals!).

40. **Q. lamellosa** Smith in Rees cycl. N. 23; Roxbg. (l. c.) II, 641; Lindl. in Wall. pl. as. rar. II p. 41, t. 149; DC. N. 250. — *Q. imbricata* D. Don l. c. p. 57. — *Q. paucilamellosa* A.DC. N. 251.

Folia, pet. 4 *cm* lg., 30 *cm* lg. 10 *cm* lt. *oblonga maxima*, basi obtusa v. subacuta apice acuta, *serrata dentibus magnis acuminatis parum incurvatis ad apicem rectis*, adulta subtus glabra costa nervisque *prominentibus* reticulato-venosa. Gemmae *magnae subrotundae*. Fructus sessiles spicati in rhachi crassa. Cupula 3 *cm* alta et diametro *hemisphaerica dense fulvo-velutina, zonis* 8—9 *imis remotis margine integris distantibus superioribus approximatis inflexis crenatis*. Glans *subinclusa*, superficies fulvo-velutina demum glabra 2½ *cm* alta 2 *cm* diametro *subglobosa longe* et *crasse apiculata*.

Nepalia (Wallich! N. 2777, a. 1821 c. fr. perf., Kuntze! fr. perf.), Sikkim 5—8000′ (Hooker! c. fr. juv.), Himalaya or. (Griffith! N. 4455).

41. **Q. glauca** Thunbg. l. c. p. 175; Blume Mus. L. b. I, 302; DC. N. 247. — *Q. annulata* Lm. (l. c.) secundum Loudon (Encycl. of trees p. 888), Maxim. mss. hb., Wg.; DC. N. 249. — *Q. phullata* D. Don. l. c. p. 57. — *Q. semiserrata* Roxbg. (l. c.) III, 632; Wight Ic. t. 211; DC. N. 245.

Ramuli *sparsim pilosi.* Folia, *pet.* 2—3 *cm* lg., 14½ *cm* lg. 53 *mm* lt. oblonga, basi inaequalia v. obtusa rarius acuta apice acuminata, *a medio ad apicem remote serrata, utrinque glauca subtus pilis sparsis, juvenilia subtus sericeo-tomentosa.* Gemmae subrotundo-ovoideae. Spicae fl. masc. *graciles subpendulae.* Fructus 1—2 pedunculo brevissimo. Cupula 8 *mm* alta 1 *cm* diametro *hemisphaerica zonis* 4—5 *subcrenatis, fulvo-velutina.* Glans ⅔ superans 18 *mm* alta 11 *mm* diametro *ovoidea* apiculata residuis pistillorum.

Species polymorpha praecipue in foliis ramulorum luxuriantium.

Japonia (ex Mus. Lugd. b.!, Hilgendorf!), Nagasaki (Oldham! 1862, Maxim.! 1863), Yokohama (Maxim.! 1862). Sub nomine: *annulata* Sm.: Nepalia (Wallich! N. 2767A, a. 1821), Kamaon 3—5000′ (Thomson!), Khasia 2—4000′ (Hooker f. et Thoms.!), Sikkim 3—5000′ (J. D. Hooker!).

Var. *α.* **stenophylla** Wg. (var. *δ.* Bl. l. c.).

Folia, *pet.* 5 *mm* lg., 7 *cm* lg. 2 *cm* lt. *lanceolata,* basi acuta *apice longius acuminata,* subtus glauciora.

Japonia (ex Mus. L. b.!, Zollinger! N. 171, Hilgendorf!, Schottmüller! fr. numerosi).

Varietates Blumei: β. *nudata,* ε. *caesia* similes varietati *α*; Japonia: Nagasaki (Maxim.!).

II. *Zonae ad cupulam omnino adnatae.*

42. **Q. Reinwardtii** Korth. l. c. p. 211; Blume Mus. L. b. I, 300; DC. 212.

Ramuli *primum pilis stellatis parvis.* Folia, pet. 1 *cm* lg., 11½ *cm* lg. 46 *mm* lt. *oblonga,* basi acuta apice obtusato-acuminata, subtus *pallida.* Gemmae minimae subrotundae. Spicae masc. subpaniculatae fem. pluriflorae, c. bracteis minimis lanceolatis. Cupula *basi in pedunculum longiorem crassum excurrens,* 23 *mm* alta c. ped., 17 *mm* diametro *zonis* 5 margine adnatis, *chartacea,* intus sericea. *Glans (etiam rhachis et cupula) sordide griseo-velutina,* parum superans 2 *cm* alta 1½ *cm* diametro *conoideo-ovoidea* apiculata *basi concava.*

Sumatra (Korthals! fr. perf.).

43. **Q. platycarpa** Blume, fl. Jav. Cup. p. 27, t. 15; Mus. L. b. I, 300 N. 685; DC. N. 213.

Ramuli *glabri,* rami flavido-albi. Folia, pet. 1 *cm* lg., 9 *cm* lg. 4½ *cm* lt. oblonga, basi acuta *apice brevi-acuminata, subtus glaucescentia coriacea.* Gemmae parvae ovoideae. Spicae *androgynae,* rhachi tenuiter cano-velutina. Fructus subsessiles fulvo-velutini. Cupula turbinato-hemisphaerica, perfecta 3 *cm* alta 4 *cm* diametro *patelliformis,* pedunculo brevi

crasso, *zonis* 7—8, *margine subdenticulato adnato incrassata.* Glans $\frac{1}{2}$ superans 17 *mm* alta 3 *cm* diametro *globulosa apicem depressum versus conoidea* apiculata griseo-velutina.

Java (Blume!); Malacca (Maingay! N. 1528 c. fr. perf.).

44. **Q. Tysmanni** Bl. Mus. L. b. I, 300. — *Q. annulata* Korth. l. c. p. 213, t. 46 fig. 21, 22 (non Sm.); DC. N. 214.

Ramuli *glabri.* Folia, pet. $1\frac{1}{2}$ *cm* lg., 12 *cm* lg. 4 *cm* lt. oblonga, basi acuta v. obtusa apice acuta v. breviter obtusato-acuminata, *subtus pallida.* Spicae c. fl. masc. glomerulatis paniculatae. Fructus sessiles spicati solitarii. Cupula crateriformis $2\frac{1}{2}$ *cm* alta $3\frac{1}{2}$ *cm* diametro *fulva, zonis 7 crassis prominentibus tuberculatis marginem versus magis approximatis.* Glans 2—3plo superans, 22 *mm* alta 3 *cm* diametro late ovoidea acuta apiculata.

Java (ex Mus. L. b.! et Treub! a. 1880 et 1885, fr. perf.).

45. **Q. daphnoidea** Bl. fl. Jav. Cup. p. 28, t. 16; DC. N. 230.

Ramuli glabri. Folia, pet. 1 *cm* lg., $13\frac{1}{2}$ *cm* lg. $4\frac{1}{2}$ *cm* lt. *lanceolato-oblonga*, lamina ultra basin acutam excurrens apice obtusato-acuminata, subtus costa nervisque *conspicuis.* Gemmae parvae subrotundae. Fructus subsessiles. Cupula 2 *cm* alta $2\frac{1}{2}$ *cm* diametro *hemisphaerica, zonis* 6 *crassis inflatis tuberculatis prominentibus sulcatis* (quasi tesselatis), canescenti-tomentosa. Glans $\frac{2}{3}$ superans *ovoidea acuta* 2—$2\frac{1}{2}$ *cm* alta 18—20 *mm* diametro, *glabra.*

Java (Blume! c. cup. perf.).

46. **Q. Bennettii** Miq. fl. Ind. bat. I, 857, Ann. Mus. L. b. I, 112; DC. 223.

Ramuli glabri. Folia, pet. 5 *mm* lg., 10 *cm* lg. 5 *cm* lt. *oblongo-ovalia,* basi acuta apice brevi-cuspidata, glabra, subtus pallida. Gemmae subrotundae. „Cupula breviter *stipitata acetabuliformis fuscule pubera,* 5''' diametro, zonis concretis remotis. „Glans exserta 5''' alta, *ovoideo-globosa,* apice pubera."

Borneo (Teysmann!).

47. **Q. nitida** Bl. Mus. L. b. I, 294; DC. 226.

Ramuli glabri. Folia, pet. 1 *cm* lg., $12\frac{1}{2}$ *cm* lg. $4\frac{1}{2}$ *cm* lt. *oblonga,* lamina ultra basin acutam excurrens apice obtusato-acuminata, costa nervisque *prominentibus,* supra lucida subtus pallida. Gemmae parvae subrotundae. Spicae rectae longae paniculatae; fl. masc. solitarii v. glomerulati. Fructus sessiles. Cupula *turbinato-stipitata superne ovoideo-globosa, gilvo-grisea, zonis* 5 *adnatis, perfecta* 7 *mm* alta 19 *mm* dia-

metro. Glans $\frac{1}{3}$ superans 12 *mm* alta *conoideo-ovoidea* apiculata *gilvo-grisea.*

Java (Blume!), Sumatra (Korthals!, Forbes! a. 1880 N. 1683, a. 1881/2 N. 1660 c. fl. et fr. perfectis!).

48. **Q. Eichleri** Wg. — *Species nova pulcherrima.*

Rami juniores flavo-albidi. Folia, pet. 8 *mm* lg., 20 *cm* lg. $5\frac{1}{2}$ *cm* lt. *lanceolato-oblonga*, lamina ultra basin acutam excurrens apice longe et obtusato-cuspidata, *laete viridia,* concoloria glabra, *utrinque nervis* 8 *ad marginem et ad apicem arcuato-curvatis,* subtus prominentibus. Spicae fructiferae 19 *cm longae, paniculatae.* Fructus sessiles solitarii v. subglomerulati. Cupula 1 *cm* alta 18 *mm* diametro hemisphaerica fusco-grisea, *zonis* 5—6 *margine denticulatis.* Cupula perfecta $2\frac{1}{2}$ *cm* diametro *late hemisphaerica* v. *patelliformis.* Glans parum superans cupulae immersa, *fulvo-velutina,* perfecta 2 *cm* alta et diametro *late conico-ovoidea etiam* 3 *cm* alta et 1 *cm* diametro *globulosa,* denique glabrescens.

Sumatra (Forbes! a. 1880, N. 3183, N. 3189, N. 3073 fr. perf., a. 1881/2, N. 3035).

49. **Q. velutina** Lindl. in Wall. pl. as. rar. II, 41 t. 150; DC. 244.

Ramuli graciles glabri, rami pustulati. Folia, pet. 1 *cm* lg., 12 *cm* lg. 4 *cm* lt. ovali-oblonga, basi cuneata, apice acuminata, *a medio remote serrata* glabra nitida concoloria. (Spicae androgynae?) Fructus subsessiles brevi-spicati solitarii. Cupula 17 *mm* alta 18 *mm* diametro *hemisphaerica depressa turbinata velutina, zonis* 4 — 5 *adpressis confluentibus,* junioribus minutim crenulatis. Glans *paulo superans depresso-globulosa velutina* 8 *mm* alta 12 *mm* diametro (ex icone).

In ora Tenasserim (Gomez).

D. CHLAMYDOBALANUS Endl.

50. **Q. lanceaefolia** Roxbg. l. c. III. p. 634; Wight Ic. t. 212; DC. N. 255.

Ramuli glabri. Folia, pet. $1\frac{1}{2}$ *cm* lg., 11, $12\frac{1}{2}$, $14\frac{1}{2}$ *cm* lg. 3—$3\frac{2}{1}$ *cm* lt. *lanceolata,* ramul. luxur. multo majora et latiora, basi acuta apice acuminata, utrinque costa nervisque *prominentibus subtus pallidiora.* Gemmae subrotundae. Spicae paniculatae, fem. dissitiflorae. Fructus pedunculo brevissimo crasso in *rhachi* 17 *cm* lg. Cupula 17—20 *mm* alta 11—16 *mm* diametro *ovoidea* obtusata, juv. indumento fulvo, *zonis* 4 *obliquis primum profunde sulcatis, demum laevibus,* adulta glabrescens *denique apice fissa* (v. quasi operculata). Squamae in fr. valde juvenil. late ovatae obtusatae demum evanescentes. Glans 16 *mm* alta 1 *cm* diametro (trigono-) ovoidea glabrescens.

Khasia 2—3000′ (Hooker f. et Thoms.! Griffith! Schlagintweit c. fr.), Sillet (Hooker f. et Thoms.!), Sikkim 1—2000′ (Hooker f. et Thoms.!), Chittahong (Hooker f. et Thoms.!), Assam (Hooker!), Bengal. or. (Griffith! N. 4477), Tenasserim et Andamans (Helfer! N. 4466).

51. **Q. Junghuhnii** Miq. fl. Ind. b. I, 853; Ann. Mus. L. b. I, 117. — *Q. acuminatissima* DC. N. 256. — *Castanea acuminatissima* Bl. Mus. L. b. I, 282.

Ramuli *pilis raris.* Folia, pet. $1\frac{1}{2}$ *cm* lg., 8—$10\frac{1}{2}$ *cm* lg. 22—35 *mm* lt. *lanceolata,* basi acuta apice obtusato-cuspidata, *interdum ad apicem denticulis remotis.* Spicae simplices. Fructus sessiles spicati. Cupula 16 *mm* alta 11 *mm* diametro ovoidea basi turbinata, velutina, *secus zonas* 5—6 *obliquas* squamis oblongis distantibus reflexis. Glans 13 *mm* alta 1 *cm* diametro ovoidea acuta, *primum sulcata et striata,* demum laevis, *cupula inclusa.*

Bengal. or. (Griffith! N. 4454); Java (Treub! 1885, fr. perf.; Forbes! 1880/2 N. 941); Sumatra (Forbes! a. 1880 N. 2560).

52. **Q. cuspidata** Thunbg. l. c. p. 176; Sieb. et Zucc. fl. Jap. I, p. 8, t. 2; DC. N. 257.

Ramuli *glabri v. pilis stellatis.* Folia, pet. 7 *mm* lg., 63 *mm* lg. 22 *mm* lt. *oblonga,* basi acuta apice *obtusato-cuspidata,* juniora subtus indumento lepidoto-filamentosa albicantia v. ferruginea denique pallida, *integra v. undulato-serrata,* coriacea, parum lucida. Gemmae ovatae. Spicae axillares v. paniculatae graciles. Fructus sessiles spicati. Cupula $1\frac{1}{2}$ *cm* alta 8 *mm* diametro, *glandem includens demum fissa secus zonas* 4 *obliquas squamis ovatis adnatis* (juv. prominentibus margine ciliatis), fulvo-velutina. Glans *glaberrima* apice excepto 1 *cm* alta 7 *mm* diametro *ovoidea tenuiter sulcata acuta.*

Japonia (Siebold! ex Mus. L. b.! Hilgendorf!), Kioto (Hikko! 1877), Nagasaki (Maxim.! 1863, Oldham! 1862, v. Martens! fr. numerosis), Yokohama (Maxim.! 1862), Corea: Port Hamilton et Tsu-sima Island (Wilford! 1859).

53. **Q. Blumeana** Korth. l. c. p. 208, t. 44; Blume Mus. L. b. I, 288; DC. N. 258.

Ramuli *sparse pubescentes.* Folia, pet. 5 *mm* lg., 10 *cm* lg. 4—$4\frac{1}{2}$ *cm* lt. *ovali-oblonga,* basi acuta apice acuminata v. cuspidata. Spicae masc. v. androgynae. Fructus spicati *pedunculis brevissimis crassis.* Cupula 14 *mm* alta 3 *cm* diametro *basi latissime ovoidea ad apicem conoidea* acuta, *glandem basi concavam includens,* junior *secus zonas* 5 *squamulis*

ovatis acutis, juvenilis squamis ovato-lanceolatis, postea in annulos confluentibus.

Borneo.

54. **Q. encleisocarpa** Korth. l. c. p. 209 t. 45; Blume Mus. L. b. I, 288; DC. N. 259.

Ramuli *tenuiter lepidoti* (Korth.). Folia, pet. 1 *cm* lg., 12 *cm* lg. 48 *mm* lt. *oblonga,* basi acuta apice obtusato-cuspidata, subtus *pallidiora.* Gemmae parvae subrotundae. Spicae masc. paniculatae. Fructus spicati 1—2 pedunculo brevi valde crasso. Cupula 2 *cm* alta $2\frac{1}{2}$ *cm* diametro *late ovoidea apice acuta, zonis* 4—5, *chartacea, glandem prorsus includens, denique apice fissa et* $\frac{1}{3}$ *evanescens* (quasi operculata). Glans *subglobosa apiculata*, *basi excavata dense sericeo-pilosa.*

Sumatra (Korthals! c. fr., Forbes! 1880, N. 2943), Malacca (Maingay! 1531).

55. **Q. fissa** Champ. et Benth. in Hook. Journ. 1854 p. 114; Seemann Bot. Herald p. 415, t. 92; Benth. fl. Hongk. 320; DC. N. 260.

Ramuli *tomentosi.* Folia, pet. $2\frac{1}{2}$ *cm* lg., 17 *cm* lg. $5\frac{1}{2}$ *cm* lt. ramul. luxur. maxima, *lanceolata, basi et apice acuta, dentibus apice glandulosis* subtus argenteo-lepidota. Gemmae *ovoideae.* Spicae paniculatae glaberrimae. Fructus sessiles spicati. Cupula $1\frac{1}{2}$ *cm* alta 12 *mm* diametro *ovoidea chartacea, secus zonas* 5 obliquas *squamulis late ovatis acutis liberis, denique ab apice usque ad basin fissa.* Glans 12 *mm* alta 9 *mm* diametro *ovoidea acuta glaberrima polita.*

Hongkong (Naumann!).

E. Lithocarpus Miquel Ann. Mus. L. b.

56. **Q. javensis** Miq. Ann. Mus. L. b. I, 117. — *Lithocarpus javensis* Blume Bijdr. p. 527, fl. Jav. Cup. p. 35, t. 20, Mus. L. b. I, 527; DC. N. 261.

Ramuli *glabri.* Folia, pet. 1 *cm* lg., $9\frac{1}{2}$ *cm* lg. 4 *cm* lt. oblonga, basi acuta apice obtusato-acuminata, integerrima, subtus *pallidiora.* Gemmae parvae ovoideae. Spicae plerumque masculae paniculatae v. feminae. Fructus spicati *pedunculis brevibus valde crassis. Cupula perfecta* 4, $4\frac{1}{2}$, 5 *cm alta* $3\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{2}$, 3 *cm diametro ovoidea, apice aperta, zonis* 7, *juvenilis clausa indumento fulvo, secus zonas supremas approximatas squamulis minimis ovatis acutis.* Glans *perfecta* cupulam non superans, libera.

Java (Blume! c. fr. jun., Treub! a. 1880, 1885 fr. perf. optimi!).

Q. Maingayi Benth. in Hook. Journ. Ser. III, Vol. IV, p. 9 t. 1314 c. fr. imp. et fol. spec. alienae et *Q. Beccariana* Benth. in Hook. Journ. l. c. p. 10 t. 1315 c. fr. imp. sunt *Q. javensis* Miq.

57. **Q. costata** Bl. Bijdr. p. 522, fl. Jav. Cup. p. 25, t. 13, Mus. L. b. I, 301; DC. N. 219.

Ramuli *sublepidoti.* Folia, pet. 7 *mm* lg., 11½ *cm* lg. 4 *cm* lt. oblonga, *lamina ultra basin acutam excurrens*, apice breviter obtusato-cuspidata, utrinque viridia (subtus pallide cinerascentia Bl.), *subtus pulcherrime reticulato-venosa.* Gemmae parvae subrotundae. „Spicae paniculatae“ Bl. Fructus spicati pedunculis brevibus crassis. Cupula *basi turbinata* hemisphaerica 2½ *cm* alta 22 *mm* diametro fulva, *zonis* 1 *basin versus* 3 *ad marginem cupulae vix denticulatis*[1]). Glans (Treub) 2 *cm* alta 3 *cm* diametro *subglobosa brevi-apiculata.*

Java (Blume! Treub! 1885 fr. perf.!).

58. **Q. rotundata** Bl. in Bat. Verh. 9 p. 219, Bijdr. p. 521, fl. Jav. Cup. p. 22 t. 11, Mus. L. b. I, p. 294 N. 668; DC. N. 203.

Ramuli glabri. Folia, pet. 15 *mm* lg., 13 *cm* lg. 6½ *cm* lt. oblonga, basi acuta apice brevi- et obtusato-acuminata, subundulata subtus parum glauca. Gemmae minimae subrotundae. Spicae androgynae simplices. Fructus solitarii brevi-pedunculati spicati. Cupula *juvenilis turbinata squamulis oblongis acutis omnino obtecta, perfecta* 1½ *cm* alta 3 *cm* diametro *turbinato-hemisphaerica, squamae marginem cupulae versus ovatae acutae.* Glans 23 *mm* alta 28 *mm* diametro apice depresso apiculata plano-convexa cupulam parum superans.

Java (Blume!).

59. **Q. cornea** Loureiro fl. Cochin. p. 700; Seemann Bot. Herald p. 413 t. 87; Benth. in Hook. Journ. 1854 p. 112; DC. 208. — *Synedrys ossea* Lindl. intr. nat. syst. edit. 2 p. 441.

Ramuli *fulvo-velutini.* Folia, pet. 22 *mm* lg., 11 *cm* lg. 3½ *cm* lt. oblonga, basi acuta apice acuminata, *a medio ad apicem sinuato-dentata,* subtus costa nervis primariis et secundariis prominentibus, *utrinque costa hirsuta.* Gemmae parvae ovoideae. Spicae axillares *androgynae c. bracteis ovato-lanceolatis* v. *lanceolatis.* Fructus solitarii. Cupula *turbinato-hemisphaerica* 3 *cm* alta 4 *cm* diametro velutina demum glabrescens, *squamis late ovatis* acutis *imbricatis adpressis connatis* omnino obtecta. Glans

---

[1]) „Cupula glandis verticem eminentiis pluribus circinatis e parte convestiens, extrinsecus striis duabus descendentibus undulatis lamellis annulisque duobus elevatissimis saepe circinatis adornata“ Blume.

parum superans superne parum convexa magis plana apiculata inferne convexa, 3 *cm* alta 38 *mm* diametro.

Hongkong (Naumann! a. 1869); Borneo (Schottmüller! a. 1862 rami fructiferi, E. v. Martens! 1860, fr.); Java (Treub! fr., Kuntze! 1875, fr.).

Q. Jenkinsii Benth. in Hook. Journ. Ser. III, Vol. 4, p. 8 t. 1312 et 1313 an forma monstrosa *Q. corneae* Lour. cum spicis paniculatis, fr. imperf. anomalibus, foliis integerrimis?

V.

Kleinere Mittheilungen über Pflanzen des Berliner botan. Gartens und Museums. II.

Von

Dr. Ign. Urban.

(Mit Tafel II.)

---

7. Ueber die Früchte von Dacryodes hexandra Grisb. und Hedwigia balsamifera Sw.

Dacryodes hexandra Grisb., ein grosser und schöner Waldbaum Puerto-Rico's und der kleinen Antillen Dominica, Nevis, Martinica, besitzt auf der erstgenannten Insel eine weite Verbreitung und ist unter dem Namen „Tabonuco" allgemein bekannt. Er liefert in reichlichem Maasse ein weissliches, von den Landleuten vielfach verwendetes Harz; die ärmeren Leute im Gebirge fabriciren als einziges Beleuchtungsmittel Lichte daraus, indem sie das Harz mit Palmblattscheiden umwickeln. Schon Oviedo[1]) im 16. Jahrhundert und andere ältere Autoren erwähnen den Baum und das vorzügliche Harz, welches besonders zum Kalfatern der Schiffe geeignet sei, da es in Folge seiner Bitterkeit gegen die dem Holze schädlichen Insekten Schutz böte.

Dessungeachtet ist die Structur der weiblichen Blüthe und des Samens bis auf den heutigen Tag[2]) unbekannt geblieben, wenn man von Bello y Espinosa's zum Theil nicht richtiger, zum Theil schwer verständlicher Beschreibung[3]) absieht. Durch reichliches Untersuchungs-

---

[1]) Bei A. Tapia: Bibl. hist. de Puerto-Rico (1854) p. 50—51, vergl. auch p. 118 und 127 — nach freundl. Mittheilung des Herrn Consul L. Krug.

[2]) Vergl. Engler in de Cand. Monogr. Phaner. IV (1883) p. 152.

[3]) Bello y Espinosa: Apuntes para la flora de Puerto-Rico in Anal. de la Soc. Esp. de Hist. Nat. X (1881) p. 254

material sowohl an getrockneten Pflanzen, wie an in Spiritus aufbewahrten Früchten, welches Herr P. Sintenis aus Puerto-Rico einsandte, bin ich nun in den Stand gesetzt, diese Lücke in der Kenntniss der Gattung auszufüllen.

Was zunächst die weiblichen Blüthen betrifft, so stellt der Kelch, von aussen betrachtet, einen Becher dar, unter dessen oberem unversehrten Rande auf der Innenseite die 3 in der Knospenlage klappigen Petala und die 6 mit minutiösen tauben Antheren versehenen Staminodien inserirt sind. Das fast kugelige Ovarium ist mit breiter Basis dem Grunde des Blüthenbodens inserirt und wird bis zur Mitte von einem fleischigen Discus umgeben, welcher auf der Aussenseite unterwärts mit dem Blüthenboden verwachsen ist, oberwärts jenseits des Abganges der Staubblätter frei wird und am oberen Rande in 6 sehr stumpfe mit den Staminodien abwechselnde Zähne ausläuft. Die Insertion der Petala und Stamina ist also fast eine perigynische, der scheinbare Kelch ist der cupula-artig verbreiterte Blüthenboden, während der wirkliche Kelch nur einen sehr kurzen Saum darstellt. In 18 daraufhin untersuchten Blüthen fand ich das Ovarium immer 2-fächerig, in jedem Fache 2 collaterale fest aneinander liegende Ovula, die der Scheidewand unter ihrer Mitte inserirt waren. Der kurze Griffel ist an der Spitze in eine peltate Narbe verbreitert, welche gleichsam aus 3 nach ihrem Mittelpunkte hin eingeschlagenen Rändern besteht. — In der männlichen Blüthe füllt der Discus den Blüthenboden aus; das rudimentäre Ovar ist demselben etwas eingesenkt.

Die reife Frucht (Fig. 1) hat im frischen Zustande eine schwarzblaue Farbe und eine glatte Oberfläche; im trocknen ist die Farbe hellbraun und die Oberfläche durch Eintrocknen etwas, oder bei den embryolosen Früchten ziemlich dicht, unregelmässig netzförmig gefaltet. Wenn sich nur ein Fach entwickelt hat, so besitzt die Frucht einen ovalen bis oval-elliptischen Umriss und eine Länge von 2,5—3 *cm* bei einem Durchmesser von 13—16 *mm*; alsdann ist die Bauchseite (dort, wo das verkümmerte Fach sich befindet) etwas abgeflacht, Spitze und Basis erscheinen nach dieser Seite hin verschoben. Sind aber, was selten vorkommt, beide Fächer ausgebildet, so sind dieselben durch eine Längsfurche auch äusserlich von einander getrennt; die Insertionen von Griffel und Pedicellus liegen dann terminal bez. basal. Das Exocarp besteht aus einer dünnen, etwa 1 *mm* dicken Fleischschicht, unter welcher sich das cr. 0,5 *mm* dicke, holzartige Endocarp befindet. Die Placenta läuft auf der Mitte der flacheren Seite oder bei 2-carpelligen Früchten auf der Mitte der Scheidewand als wenig erhabene Leiste fast von der Spitze bis zur Basis herunter; ein wenig unterhalb ihrer Mitte ist der Samen befestigt, welcher das Fach gänzlich ausfüllt. Der Funiculus ist sehr

kurz und dick, der Nabel auf der Bauchseite des Samens zwischen die Kotyledonen zurückgezogen und hier schildförmig verbreitert.

Unter der membranösen Testa liegt der eiweisslose Embryo (Fig. 3, 4), dessen Structur eine sehr interessante ist. Denkt man sich eine sehr langfingrige Hand, deren Fingerspitzen eingekrümmt sind, so erhält man, wenn der eine Cotyledon ausser Acht bleibt, eine Vorstellung vom Embryo; die Radicula liegt dann am Handgelenk, die Höhlung der Handfläche nimmt den Nabel auf. Das unter der Spitze der Frucht sich befindende Würzelchen ist sehr kurz, etwa 1,5—2 *mm* lang. Die Cotyledonen sind 4 *mm* lang gestielt, die Stiele auf der Innenseite gefurcht; zwischen ihrer Basis sitzt die unscheinbare Plumula. Oberhalb des Stieles theilen sich nun die Cotyledonen fussförmig in je 5—6 fleischige, breit linealische, kantige Lappen. Die mittleren längeren, an der kurz gestielten Basis gestreckten Segmente biegen sich bei dem einen Cotyledon an der Spitze nach innen hin ein, während die seitlichen kürzeren Lappen über der Basis nach abwärts und zur Bauchseite hingezogen sind und mit diesem Theile die Basis der längeren bedecken; auf diese Weise ragt nur die Radicula hervor, während die Stiele der Cotyledonen ganz versteckt sind. Der andere Cotyledon verhält sich ebenso, nur sind die Segmente mit der Spitze nach aussen gebogen, so dass sie dieselbe Richtung erhalten, wie die des ersteren. Dabei haben sie sich zwischen die Lappen des erstgenannten Cotyledons dermassen eindoublirt, dass sie zusammen nach aussen hin eine ovale Fläche darstellen, welche nur zwischen den eingekrümmten Endigungen der längeren und den Spitzen der kürzeren Cotyledonarlappen auf der Bauchseite für die Aufnahme des Nabels unterbrochen ist.

Was die Verwerthung der Structurverhältnisse der weiblichen Blüthe und Frucht für die systematische Stellung der Gattung *Dacryodes* betrifft, die von Bentham und Hooker[1]) als fraglich zu den Burseraceen, von Baillon[2]) zu den Anacardiaceen, von Engler[3]) wieder zu den Burseraceen neben *Canarium* gestellt wird, so spricht der Bau des Discus und des Ovariums und besonders die Zahl und Anheftungsweise der Ovula ganz und gar für die Engler'sche Anschauungsweise. Wenn aber der letztgenannte Forscher meint, dass die Gattung nach genauer Kenntniss des Ovariums und des Embryos wahrscheinlich mit *Canarium* zu vereinigen sei, so bin ich der Ansicht, dass sie gerade wegen der absonderlichen Structur des Embryos als solche erhalten bleiben müsse. Die Diagnose würde etwa folgende sein:

---

[1]) Gen. Plant. I. 327.

[2]) Bull. mens. Soc. Linn. Paris n. 32 (1880) p. 254.

[3]) In de Cand. Mon. Phan. IV. 151.

Dacryodes *Vahl.*

Flores abortu dioici. Calyx cupuliformis, inferne cum disco coalitus, superne liber, truncatus. Petala 3 inter calycem sub ejus margine supero et discum inserta, perigyna, aestivatione valvata, ovata coriacea. Flor. masc.: Stamina 6 cum petalis inserta iis opposita et alterna; filamenta brevissima marginem disci non superantia plana cum connectivo continua; antherae ovatae introrsae. Discus crassus carnosus partem floris infimam implens. Ovarium rudimentarium disco subimmersum. Flor. fem.: Staminum antherae minutae steriles. Discus cupuliformis ovarium dimidium circumdans, margine supero dentibus 6 obtusissimis parum prominulis cum staminibus alternantibus instructus. Ovarium liberum lata basi sessile globulosum biloculare; ovula in quoque loculo 2 collateralia, sibi arcte appressa, dissepimento sub medio affixa, micropyle supera; stylus ovario dimidio vix aequilongus; stigma peltatum, margine obsolete crenatum. Drupa ovalis v. ovali-elliptica laevis, nunc stylo brevissimo apiculata, exocarpio parce carnoso, endocarpio tenui lignoso, raro 2-, plerumque 1-locularis, loculo altero valde compresso obsoleto. Semen solitarium loculo conforme, dissepimento sub medio affixum; funiculus brevis crassiusculus; hilum inter cotyledones retractum et valde peltato-ampliatum; testa tenuissima membranacea; endospermium nullum. Embryonis radicula brevissima supera; plumula minuta; cotyledones petiolatae et supra petiolum ambae in lobos 10—12 late lineares angulatos carnosos alternatim sibi interpositos, apice ad hilum versus incurvos dissectae.

Arbor excelsa Antillana. Folia alterna impari-pinnata, foliolis coriaceis 5 *v.* 7. *Panniculae axillares folio breviores; bracteae minutae squamiformes. Flores subvirides. Fructus postremo atro-caerulescentes.*

Erklärung von Tafel II, Fig. 1—5.

Fig. 1. Frucht von der Seite gesehen.
2. Dieselbe im Querschnitt.
3. Embryo vom Rücken.
4. Derselbe von der Bauchseite her gesehen.
5. Ein innerer Cotyledon etwas ausgebreitet mit der Radicula und Plumula.
(Alle Figuren in natürlicher Grösse.)

Hedwigia balsamifera Sw. hat nach Engler[1]) eine Drupa 4-pyrena, während die Abbildung (t. II, f. 32) wohl durch ein Versehen des Zeichners 5 Fächer aufweist. Unter einer grösseren Anzahl von Früchten, die Herr Sintenis aus Puerto-Rico einsandte, zählte ich 39 mit einem

[1]) in de Cand. Mon. Phan. IV. 96.

entwickelten Carpell, 23 mit zwei, 5 mit drei und nur 1 Frucht, bei der sich alle 4 Carpelle entwickelt hatten. Waren zwei Pyrenen ausgebildet, so waren es gewöhnlich zwei benachbarte, seltener zwei gegenüberstehende; in letzterem Falle waren dieselben durch tiefe und breite Furchen von einander getrennt.

8. Eine neue Marcgravia-Art Puerto-Rico's.

Marcgravia Sintenisii *Urb.* (spec. nov.) foliis 5—6 *mm* longe petiolatis ovato-oblongis acuminatis, basi obtusa in petiolum productis, 7—11 *cm* longis, 2,5—3,5 *cm* latis, $2\frac{1}{2}$—3-plo longioribus quam latioribus, nervis lateralibus utrinque prominulis, subtus in tota lamina punctis glanduliformi-convexis atris magnitudine inaequalibus notatis, glandulis basalibus nullis; racemis brevibus confertis 40—50-floris, pedicellis fertilibus inferioribus 2,5—3 *cm*, superioribus 2,5—2 *cm* longis, in $\frac{2}{3}$—$\frac{4}{5}$ alt. prophylla bene evoluta semi- v. suborbicularia gerentibus, lenticellis plerumque parcis obsitis; bracteis 8—12 erectis congestis subgaleatis 11—12 *mm* longis et latis, pedicello sub eorum insertione cr. 1 *cm* longo; floribus pedicello sub angulo obliquo insertis; petalis in calyptram clausam ovatam cr. 7 *mm* longam, 5—6 *mm* crassam, basi verisimiliter circumscisse solutam et sub anthesi deciduam connatis; staminibus 12—15; antheris oblongis filamenta parum superantibus; stylo quam ovarium duplo breviore.

Habitat in insula Puerto-Rico, *in Sierra de Luquillo in sylvis primaevis montis Hymene, more plantarum scandentium arbores excelsas circumdans, m. Jun. fl.: Sintenis n.* 1349, *prope Cayey, in sylvis primaevis montis Torito* 850 *m. alt., m. Oct. florif: Sintenis m.* 2222.

Obs. Species distinctissima, maxime affinis *M. Trianae* Baill. Venezuelensi (cf. Wittmack in Mart. Flor. Bras. fasc. LXXXI. p. 232 t. 44 f. 2), quae foliis brevissime petiolatis, subtus ad basin versus glandulas paucas gerentibus, sed non atro-punctatis, bracteis paucis, pedicellis fertilibus prophylla minuta sub calyce ipso gerentibus, alabastro semi-ovali, corollae lobis imbricatis, antheris ovatis, stylo brevissimo papilliformi differt, et *M. affini* Hemsl. e Costarica (cf. Wittm. l. c. p. 231), quae foliis caudato-cuspidatis, racemis 10—15-floris, forma bractearum longe petiolatarum, corollis minutis, apicem versus eximie transversim umbilicatis vel impressis recedit.

9. Eine neue Simaruba-Art Puerto-Rico's.

Simaruba Tulae *Urb.* (spec. nov.), arbor glaberrima, foliis pinnatis, foliolis 6, 8 v. 10 ovatis v. ovali-ellipticis acuminatis, basi acutis; inflorescentiis sanguineo-coloratis, masculis multifloris corymbosis, ramis corymbi pluries cymose furcatis, infl. femineis paucifloris panniculatis, ramis semel cymose divisis, bracteis squamiformibus parvis mox deciduis,

pedicellis 7—12 *mm* longis; petalis sanguineis, sub anthesi patenti-erectis, 10—11 *mm* longis; staminum squamis, gynophoro, carpellis glabris; drupis oblique rotundato-obovatis, ad basin sensim angustatis, plano-compressis, circumcirca 4—5 *mm* late alatis.

Aceitillo incol. Portoricensibus.

Arbor 8—15 *m* alta. Foliola 8—10 *cm* longa, 3—5 *cm* lata. Calyx 1—1,5 *mm* longus. Petala 4,5—5 *mm* lata. Drupae 5, nunc abortu pauciores purpureo-brunnescentes elevatim nervosae et reticulatae, 2,5—3 *cm* longae, 2—2,5 *cm* latae, 4—6 *mm* crassae.

Habitat in Puerto-Rico, in sylvis primaevis m. Jul.—Nov. florif., m. Dec. fructif. lecta, loco speciali non adnotato: Wydler n. 418, *prope Maricao: Sintenis n.* 297, *in Sierra de Yabucoa prope Cerro-Gordo: Sintenis n.* 2550, *prope Juncos in monte Guvuy: Sintenis n.* 2649, *in Sierra de Luquillo prope Bannadero: Sintenis n.* 1329.

Obs. I. Dicavi hanc speciem omnium pulcherrimam in honorem dominae Tula Krug, e gente Hispanica Chavari, uxoris ill. consulis Leopoldi Krug praestantissimae, quae plantarum Portoricensium et iconibus numerosissimis ad exempla viva delineatis coloratisque et communicationibus de usu nominibusque vernaculis cognitionem florae hujus insulae quam maxime adjuvit atque expedivit.

Obs. II. Ab hac specie omnes aliae hucusque cognitae differunt inflorescentiis etiam masculis panniculatis, floribus ob pedicellos breves saepius glomeratis, pluries minoribus, petalis sordide albis, staminum squamis villosis v. ciliatis, gynophoro et ovario puberulo v. pubescente, praesertim drupis crassis parum v. vix compressis saepius carinatis nec alatis, cotyledonibus crassis.

Obs. III. Omnes *Simarubae* species sepalis in aestivatione apertis, petalis dextrorsum sibi incumbentibus gaudent, nec, ut Benth. et Hook. Gen. Plant. I. 309 et Engler in Mart. Flor. Bras. XII. 2. 222 indicant, sepalis petalisque imbricatis. Eadem petalorum directione *Simaba* quoad examinavi et *Quassia* (haecce calyce quincuncialiter imbricato) notatae sunt, dum genus Africanum *Hannoa* petala quincunciali-imbricata v. rarius cochleata praebet. — Discum hemisphaericum in floribus masculis sub ovarii rudimentis nunquam observavi, nisi locum insertionis petalorum staminumque pro disco habere vis. Et hisce rationibus et specie nova supra descripta character genericus emendatur, quam ob rem hanc diagnosin propono:

Simaruba *Aubl.* emend.

Flores dioici 5-meri. Calycis cupuliformis lobi in aestivatione aperti. Petala aequalia hypogyna, calyce pluries longiora, aestivatione (e centro floris visa) parte dextera sibi incumbentia. Flores masc.: Stamina 10 sub ovarii rudimentis inserta libera, petalis aequilonga v. paullo breviora; filamenta subulata, intus supra basin appendicula squamiformi instructa; antherae dorso affixae, longitudinaliter dehiscentes. Gynophorum nullum. Carpella rudimentaria. Flores femin.: Staminum rudimenta squamiformia, nunc antheras minutas gerentia. Carpella 5 plane libera, gynophoro hemisphaerico insidentia; styli basi liberi, caeterum coaliti, stigmatibus oblongis v. line-

aribus stellatim radiatis, supra papillosis[1]); ovula in carpellis solitaria, incomplete anatropa suturae ventrali sub apice affixa pendula. Drupae 5 v. abortu pauciores sessiles patentes v. divaricati. Semen inversum exalbuminosum, testa membranacea; cotyledones carnosae; radicula prorsus supera brevissima retracta.

Arbores Americae tropicae. Folia alterna, plerumque abrupte pinnata, foliolis saepius alternis integerrimis. Corymbi v. panniculae axillares et terminales, ramis cymose divisis v. cymulis glomeratis terminatis, prophyllis ad basin pedicellorum obviis. Flores parvi v. mediocres, sordide albi v. sanguinei[2]). *Species* 5 *v.* 6.

10. Ueber einige tropisch-amerikanische Bauhinia-Arten.

1. **Bauhinia divaricata** *L.* emend. (Sect. Casparia[3])). Fruticosa, foliis 5—9-nervibus, ambitu valde variabilibus, ab apice in $\frac{1}{5}$—$\frac{3}{4}$ longit. emarginatis; floribus in racemum multi- et densiflorum collectis andromonoecis; calyce per anthesin spathaceo; petalis 1,5—2,5 *cm* longis, 3—6 *mm* latis oblongo-lanceolatis v. subrhombeo-ovatis albis, ad unguiculum longum filiformem glabris; stamine fertili solitario, caeteris in $\frac{2}{3}$—$\frac{4}{5}$ alt. in tubum antice apertum connatis; ovarii stipite ad receptaculum oblongum v. obovato-oblongum 3—3,5 *mm* longum antice adnato.

Bauhinia divaricata L. Spec. Plant. I. ed. p. 374, *II. ed. p.* 535; *Lam. Ill. t.* 329 *f.* 3!

Bauhinia divaricata var. β. L. Spec. Plant. II ed. p. 535.

Bauhinia porrecta Sw. Prodr. p. 66; *Jacq. Hort. Schoenbr. t.* 100!; *Sims Bot. Mag. t.* 1708!; *DC. Prodr. II.* 513; *Baill. Hist. Plant. II. p.* 117 *ic.! et* 119 *ic.! et Dict. bot. I. p.* 387 *ic.!; Hemsl. in Biol. Centr. Amer. I.* 339.

Casparea porrecta Griseb.! Fl. Brit. West Ind. Isl. 213.

---

[1]) An semper? cf. fig. 4 et 8 in Mart. Flor. Bras. XII. 2. t. 45, quae mihi valde dubia est nec cum descriptione apud Englerum congruit.

[2]) An *Simaruba monophylla* Oliv. in Hook. Ic. Plant. IV (1882) p. 68 t. 1387 ad hoc genus pertineat, in dubio remanet; in diagnosin supra datam non includitur.

[3]) Kunth schreibt in H. B. K. Nov. Gen. VI (1823) p. 250 „*Casparea*" und führt nur *C. pes caprae* auf; in einer Anmerkung sagt er, dass zu dieser neuen Gattung auch *B. latifolia, B. subrotundifolia, B. lunaria* Cav., ferner *B. divaricata* Lam. und *B. porrecta* Jacq. gehören, ohne jedoch die Umtaufe selbst vorzunehmen. In Ann. Sc. nat. I ser. I (1824) p. 85 schreibt er dagegen „*Casparia*"; er citirt dieselben Species als hergehörig, aber ohne *B. porrecta* Jacq. zu erwähnen. Ich schliesse aus letzterem Umstande, dass der Aufsatz in den Ann. Sc. früher publicirt wurde als der Passus in den Nov. Gen.; es hätte dann der Name *Casparia* die Priorität, wenngleich Kunth später (auch in der Syn. Plant. aeq. IV. 1825 p. 39) die Schreibweise *Casparea* vorzog.

Bauhinia aurita Ait. Hort. Kew. II. 48; *DC. Prodr. II.* 513.

Casparea aurita Grisb.! Fl. Brit. West Ind. Isl. 213.

Bauhinia latifolia Cav. Ic. V p. 4 *t.* 405! *Hemsl. in Biol. Centr. Amer. I.* 338.

Bauhinia Mexicana Vog.! in Linnaea XIII. 299.

? *Bauhinia spathacea DC. Prodr. II.* 512; *Calq. Fl. Mex. n.* 224!

? *Casparea furcata Desv. in Ann. sc. nat. I Ser. IX.* 429.

? *Bauhinia Schlechtendaliana Mart. et Gal. Bull. Acad. Brux. X.* 2. 308.

Bauhinia non aculeata, folio ampliori et bicorni Plum. Pl. Amer. ed. Burm. 32 *t.* 44 *f.* 2!

Bauhinia foliis quinquenerviis, laciniis acuminatis remotissimis L. Hort. Cliff. 156 *t.* 15!

Bauhinia foliis ovato-cordatis lobis longissimis parallelis Mill. Dict. t. 61!

Rami vetustiores teretes, ligno pallide flavo; ramuli hornotini basi tegumenta gemmae plerumque 2 squamiformia gerentes, sicut petioli pedunculique pilis brevissimis v. brevibus rufidulis articulatis pulverulento-tomentosuli v dense pubescentes, non armati. Stipulae triangulares usque lanceolato-subulatae persistentes 1 — 1,5, nunc — 3 *mm* longae, intus ad basin denticulos plures 0,2 — 0,5 *mm* longos lineares, liberos v. inferne connatos, quorum petiolo vicinus 0,8 — 2 *mm* elongatus subaequilatus obtusus crassiusculus squamiformis, sed nunquam aculeiformis est, gerentes. Folia 1—2, raro — 3,5 *cm* longe petiolata, petiolis quam lamina 2 — 5-plo brevioribus, ambitu ovata v. subquadrato-rectangularia v. quadrata, basi cordato-emarginata v. truncata, raro obtusissima, foliolis in $^1/_4$—$^1/_2$, raro — $^4/_5$ alt. inter sese connatis, ovalibus, ovato-oblongis, triangularibus usque lanceolatis, apice rotundatis, obtusis, acutis v. breviter acuminatis, angulum 15 — 30^0, raro 60—120^0 inter sese relinquentibus, nervo medio in angulum 1,5—3 *mm* longe producto, 4—7—10, raro—11 *cm* longa, 3—5, raro—7 *cm* lata, utrinque brevissime hirtella v. pubescentia, nunc subtus tomentosula, nunc utrinque praeter nervos pilosulos glabrescentia. Racemus oppositifolius, floribus undique versis, nunc perpaucis, nunc multis hermaphroditis, paucissimis fructiferis, caeteris ad articulum sub receptaculo obvium deciduis, pedunculo communi 0,5 — 1,5 *cm*, rhachi racemi 1,5 — 2, interdum — 5 *cm* longis; bracteae stipuliformes triangulari-lanceolatae v. lineari-subulatae, 1 — 2, nunc — 4 *mm* longae; pedicelli usque ad receptaculum 0,5 — 1,2 *cm* longi, apice articulati; prophylla basi v. paullo supra basin pedicellorum abeuntia opposita v. subalterna 0,5 — 1, nunc — 2 *mm* longa. Alabastra sublinearia, paullum arcuata 2—2,5 *mm* diametro. Receptaculum 3 — 3,5 *mm* longum, 1,5 *mm* crassum breviter hirtellum v. tomentosulum, intus brevissime pilosulum. Calycis lobi praeter apices subulatos v. mucronatos liberos unilateraliter spathaceo-coaliti, basi postremo saepe soluti multinerves, extrinsecus brevissime pilosuli, intus glabri, 12—15 *mm* longi. Petala in aestivatione valde imbricata subaequalia v. superiora sensim minora et usque duplo angustiora, longe acuminata, unguiculo filiformi 5 — 8 *mm* longo, margine saepius undulata v. crenata glabra. Staminum infimum fertile in aestivatione superne anguste sigmoideo-flexuosum 3—4 *cm* longum, ad basin versus brevissime pilosulum liberum v. basi ima tubo caeterorum adnatum, raro tubo caeterorum brevius et abortivum; caetera omnia sterilia 12 — 15 *mm* longa in tubum superne plerumque sursum curvatum intus brevissime et dense pilosum connata, quoad libera glabra postica paullo decrescentia v. subaequilonga,

4 alterna (exteriora) plerumque extrinsecus sub fauce tubi profundius (usque ad medium) abeuntia et sublongiora, omnia apice subito filiformi-contracta et antheram minutam deformatam v. tuberculam gerentia v. acutiuscula plane ananthera, dentibus nonnullis integris v. inciso-dentatis inter staminodia interiora interjectis v. iis adnatis; anthera fertilis glabra, junior oblonga 3—4 *mm* longa, in $^2/_5$ alt. v. sub medio dorso affixa; pollinis granula aquae immersa globuloso-tetragona, 61—64 microm. diametro. Gynaeceum totum in floribus hermaphroditis 4—5 *cm* longum arcuato-curvatum, a basi usque ad stigma (stylo interdum excepto) dense brevissimeque hirtellum; stipes parti $^1/_4$—$^1/_3$ inferiori receptaculi antice adnatus fere 2 *cm* longus; ovarium ipsum lineare 0,7—1 *cm* longum, pluriovulatum; stylus 1,5—2,3 *cm* longus, in alabastro tortuosus; stigma depresse capitatum concavum, stylo duplo crassius. Gynaeceum in floribus masculis 6—10 *mm* longum, fertili conforme, ovulis abortivis, v. abortivum aequicrassum, stylo perbrevi acuminatum, stigmate et ovulis nullis. Legumina perparca, in racemo plerumque solitaria 1,5—2,5 *cm* longe stipitata, linearia, ad basin saepius paullum angustata, recta acuta basi styli persistente mucronata plana brunnescentia 8—12, raro—14 *cm* longa, interdum breviora, 1—1,4 *cm* lata, obsolete et brevissime pilosula v. glabrescentia, transversim obsolete v. vix nervosa, dehiscentia. Semina in legumine 6—9, in minoribus pauciora, funiculo brevissimo, sed latiusculo et incrassato semiovato, margine tantum more calcareamenti semini affixo, ovalia v. subrhombea 6—8 *mm* longa, 4—6 *mm* lata, 2—2,5 *mm* crassa laevia nigrescentia, endospermio corneo juxta facies cotyledonum satis conspicuo; embryo forma seminis; cotyledones planae basi oblique cordatae, radicula 4-plo longiores.

Habitat in Mexico prope Veracruz: Wawra n. 509, *prope Passo-Majo: Wawra n.* 879, *prope Papantla: Schiede n.* 712, *prope Cordoba: Bourgeau n.* 2119, *prope Atoyac: Kerber n.* 137, *prope Tantoyuca prov. Huasteca: Ervendberg n.* 144; *in Yucatan prope Campeche: de Chrismar; in Guatemala prope Petén: Bernoulli et Cario n.* 1237, *prope Champerico: iidem n.* 1140, 1187, *in Nicaragua: Wright; in Jamaica: Bertero, March n.* 576, *Alexander; in St. Domingo: C. Ehrenberg n.* 75, *Bertero, Mackenzie, Prenleloup n.* 138, *prope Agua: Rob. Schomburgk n.* 50; *in Cuba: Ramon de la Sagra, Wright n.* 2384. — *Flor. totum per annum.* — *Vidi specim. herb. Berol. et Gotting. et plant. cult.*

Obs. I. Species quoad characteres florales maxime constans, quoad foliorum formam, magnitudinem, coalitionem formamque foliolorum, amplitudinem et altitudinem anguli apicalis, non raro in iisdem speciminibus, valde variabilis, sed talimodo, ut varietates sisti non possint.

Obs. II. *B. lunaria* Cav. Ic. V p. 4 t. 407 et *B. subrotundifolia* Cav. l. c. t. 406 vix nisi foliorum forma et petalorum, praecipue unguium pube a *B. divaricata* L. discrepare videntur.

2. **Bauhinia pauletia** *Pers.* (Sect. Pauletia), ramis juxta petiolorum insertionem aculeos geminos subrectos gerentibus; foliis 9- v. 11-nervibus, ambitu orbiculari-subquadratis, basi subcordatis v. fere truncatis, antice in $\frac{1}{4}$—$\frac{2}{5}$ longit. sub angulo 50—70° excisis, lobis semiovatis v. semiorbicularibus rotundatis; floribus binatim suboppositifoliis, omnibus in monochasium terminale secundiflorum 10—40-florum collectis; receptaculo obovato-tubuloso; calycis lobis 10—14 *cm* longis; petalis angustissime linearibus 5—8 *cm* longis, 1—1,5 *mm* latis; staminibus 5 alterni-

sepalis anantheris v. antheram cassam minutam gerentibus; leguminibus rectis subrectisve late linearibus.

Bauhinia pauletia Pers. Ench. 455; *DC. Prodr. II.* 513; *Hemsl. Biol. Centr. Amer. I.* 338.

Pauletia aculeata Cav. Ic. V. 6. *t.* 410!

Bauhinia Panamensis Spreng. Syst. II. 334.

Bauhinia parvifolia Seem. Voy. Her. 113, *non Hochst.*

Scandens v. (ex Cavan.) caulis fruticosus cr. 3 *m* altus. Rami 4-anguli, juniores basi tegumentis gemmalibus carentes, ad apicem pilis patentibus v. subcrispulis articulatis rufescentibus, nunc obsoletis obsiti, inferne glabrescentes, aculeis 2,5—4 *mm* longis crassiusculis a latere compressis inter stipulas et petiolum obviis, saepe praesertim in inflorescentia inaequalibus. Stipulae deciduae v. satis longe persistentes setaceae usque 6 *mm* longae, intus ad basin denticulos nonnullos lineares 0,2—0,3 *mm* longos gerentes. Folia 1—2,5 *cm* longe petiolata, 5—8 *cm* longa et lata, supra glabra, subtus praesertim ad nervos breviter pubescentia v. tomentosula. Flores hermaphroditi; pedunculi 3—8 *mm* longi dichotomi; bracteae pedicellis paullo sursum adnati cum bracteolis binis verticillatae et subaequiformes, 2—3 *mm* longae squamiformes; pedicelli 5—10, fructiferi deflexi usque 15 *mm* longi, rhachi inter binos pedicellos plane abortiva. Receptaculum 1,5—2 *cm* longum, 1—1,5 *cm* crassum, extrinsecus brevissime pulverulento-pilosum 10-striatum, intus pubescens v. praesertim ad faucem barbato-villosum. Calycis lobi valde elongati, sub anthesi inferne v. supra basin soluti, caeterum praeter apices subulatos usque 8 *mm* longos liberos unilateraliter spathaceo-connati v. (ex Cavan.) plane soluti et reflexi, intus glabri, extrinsecus brevissime pilosuli. Petala fauci receptaculi inserta, in aestivatione aperta, acuminata glabra decidua. Stamina receptaculo usque ad faucem adnata et hoc loco inter sese coalita, caeterum libera, intus supra basin brevissime tomentosa v. villosa, 5 alternisepala e basi latiore filiformi-setacea, quoad libera 2,5—3,5 *cm* longa, 5 opposititisepala aequalia fertilia; filamenta eorum 9—10 *cm* longa linearia, inferne 1—1,5 *mm* lata, superne sensim angustata; antherae lineares 2,5—3 *cm* longae, 1—1,5 *mm* latae, in $^1/_8$—$^1/_{10}$ alt. affixae, apiculatae; pollinis granula aquae immersa 122—165 μ diametro. Gynaeceum totum 13—17 *cm* longum; stipes a receptaculo liber 4—6 *cm* longus 1—1,5 *mm* crassus glaber; ovarium ipsum sublineare cr. 5 *cm* longum, 3 *mm* latum brevissime tomentosum multiovulatum; stylus 4—6 *cm* longus, superne sensim attenuatus glaber; stigma oblongum unilateraliter papillosum, marginibus reflexis, 4—6 *mm* longum, 1,5—2 *mm* latum. Legumina pedunculo refracto pendula acuta, styli basi persistente cr. 5 *mm* longe mucronata, plana brunnescentia 15—25 *cm* longa, 1—1,5 *cm* lata, obsolete nervuloso-rugulosa, tomentosula.

Habitat in Puerto-Rico, in sepibus prope Mayaguez: Krug herb. n. 279, *prope Cabo-Rojo m. Jan. fruct.: Sintenis n.* 713, *incolis Mariposa vel Aranna gato; in Trinidad, in sylvis umbrosis ad Arima m. Nov. flor.: Eggers n.* 1398 *(herb. propr.); in Venezuela prope coloniam Tovar: Fendler n.* 335 *(t. herb. Grisebach); in Panama: Duchassaing, Seemann n.* 223, *Hayes n.* 268 *(ex Hemsley); in Nicaragua: Levy (ex Hemsl.); in Mexico: Ghiesbrecht, Liebmann n.* 96 *(ex Hemsl.).*

Obs. I. Icon Cavanillesii lobos calycinos sub anthesi plane disjunctos et recurvatos praebet, qui in nostris plantis superne saltem semper unilateraliter cohaerent. Nihilominus omnes procul dubio ad eandem speciem pertinent.

Obs. II. *B. aculeata* L. (Hort. Cliff. 156 t. 14, excl. Syn. Plum.) cum nostra

specie bene congruit; sed quia etiam ad alias species Venezuelenses arcte accedit et quia div. Linnaeus flores fructusque non observavit, nomen oblivioni tradendum est.

3. **B. variegata** *Grisb.! Fl. Brit. West. Isl.* 214, non *Linn.* est ex speciminibus originariis *B. tomentosa* L. Descriptionem suam cl. Grisebach e *B. variegata* L. et *B. tomentosa* L. conflavit.

4. **B. pubescens** *DC. Leg. Mem. XIII* est ex exemplari originario a cl. Bertero in Jamaica lecto *B. tomentosa* L., non *B. ungula* Jacq., ut cl. Grisebach vult.

5. „A new species cultivated in Jamaica" a cl. Grisebach *Fl. Brit. West. Isl.* 213 indicatum est ex exemplari originario (Wilson n. 659) *B. racemosa* Lam.

6. **B. Chinensis** *Vogel in Nov. Act. Acad. Leop. Car. XIX. Suppl. I.* 42 (e China) est *B. tomentosa* L.

11. Ueber die Gattung Thymopsis Benth.

(Benth. in Benth. et Hook. Gen. Plant. II. 407.)

Capitula heterogama, non radiata, floribus in ambitu femineis, in disco hermaphroditis, omnibus fertilibus. Involucri bracteae paucae aequales v. subinaequales uniseriatae, margine dense ciliato-pilosae. Receptaculum subconvexum nudum leviter foveolatum. Corollae regulares 4-lobae v. 4-dentatae, hermaphroditae anguste obconicae, stylum superantes, femineae breviores et duplo angustiores, styli ramis superatae, tenuiter cylindraceae. Antherae basi emarginatae, sed lobis vicinis inter sese connatis subtruncatae. Styli rami fl. hermaphroditorum suberecti circumcirca et evidenter papilliferi, fl. femineorum divaricato-patentes, intus minutissime papillosi, omnes exappendiculati. Achenia oblongo-linearia, ad basin attenuata, compressiuscula, obsolete 4-angula, manifeste 15—20-striata. Pappus cupuliformis v. breviter tubulosus; cupula in vertice integra v. obsolete eroso-denticulata, nunc hinc illinc incisa, margine dense brevissimeque ciliolata.

Herba Cubensis perennis erecta villosa. Folia opposita integra. Capitula parva sessilia v. subsessilia. Achaenia praeter pilos parcos ad basin obvios glabra nigro-brunnescentia.

Species unica:
Th. Wrightii Benth. l. c.
Tetranthus thymoides Griseb. Cat. Pl. Cub. 286.

Caules e rhizomate plures tenues 5—10 *cm* alti, cr. 0,5 *mm* crassi obsolete striati, pilis patentibus fere 1 *mm* longis albidis inferne crassiusculis articulatis, superne capillaceo-

attenuatis villosi, praeterea sicut pagina folii utraque et corolla glandulis subsessilibus pellucidis nitidis convexis vertice subimpressis minutis (0,054—0,065 *mm* crassis, 0,038 *mm* longis) crebris obsiti, simplices subsimplicesve. Folia petiolis 3—4 *mm* longis, superioribus brevioribus instructa, ovata v. superiora ovato-oblonga, basi plus minus cuneato-producta, apice obtusiuscula v. acuta 5—6 *mm* longa, 3—3,5 *mm* lata, margine recurvata, venis praeter costam mediam subtus prominulam non conspicuis, subtus densissime punctato-impressa, utrinque pilis inferne rigidis articulatis breviter hirsuta et glandulis adspersa. Capitula ad apicem caulium 1—pauca, terminalia, sed ramulis ex axilla folii alterius v. raro utriusque iterum capituliferis superata ideoque in monochasium oligocephalum disposita, 3—4 *mm* longa, 2—3 *mm* crassa, pedunculo subnullo usque ad 0,5 *mm* longo; involucri bracteae 5—7, ellipticae v. oblongae obtusiusculae v. obtusae, a margine plus minus incurvatae, aequales v. hinc illinc una alterave subplana et paullo longior, 3—4 *mm* longae, flores aequantes v. paullo superantes, sessiles, caeterum euphyllis similes. Calycis cupula cr. 0,5 *mm* longa, cr. 0,6 *mm* crassa, consistentia phylloidea obscura persistens. Corollae verisimiliter flavae, in fl. hermaphr. calycem plus quam duplo superantes, ovario subaequilongae, lobis suberectis, in fl. femin. pluries brevioribus patentibus. Stamina quam corolla paullo breviora eique in parte dimidia inferiore adnata, sub antheris breviter libera; antherae ellipticae, connectivo supra antheras fere tertia earum longitudine producto subrhombeo-orbiculari; pollinis granula dense et minute spinulosa. Styli rami parte integra duplo breviores lineares. Achenia 1,5 *mm* longa, fl. femin. obsolete curvata.

Habitat in insula Cuba occ. in savanis pr. Guamacaro, inter caespites graminum densos occulte crescens: Wright s. n. ex Grisb. (vidi specim. herb. Bremensis sub n. 2603).

Obs. I. Hanc plantam a cl. Grisebach quoad florum sexum non accurate examinatam ideoque immerito ad *Tetranthum* relatam hoc loco amplius tractavi iconibusque illustravi, quia etiam ill. Bentham l. c. sub titulo generis novi eam diagnosi multis notis erroneam adumbravit.

Obs. II. Quoad cupulam calycinam et glandulas pellucidas genus *Sparganophorus* e tribu Vernoniacearum in memoriam vocat.

Erklärung von Tafel II, Fig. 9—14.

Fig. 9. Flos hermaphroditus (16/1).
10. Antherae arte explanatae (20/1).
11. Stylus e flore hermaphrodito (20/1).
12. Stylus e flore femineo (20/1).
13. Flos femineus (16/1).
14. Achaenium cum cupula flor. hermaphroditi (20/1).

12. Ueber den Blüthenstand von Dalechampia.

Dalechampia Roezliana Müll. Arg. ist ein kleiner, 30—100 *cm* hoher, wenig oder nicht verzweigter Strauch aus Mexico. Blätter in der Knospenlage flach zusammengefaltet, später fast hängend, kurz gestielt, umgekehrt-eiförmig-spatelig oder oblong-lanzettlich. Stipulae verhältnissmässig gross, in der Knospenlage klappig-zweischneidig, Blatt und Axe einschliessend, später frei, um die Basis des Blattstieles etwas herumgreifend und auf der entgegengesetzten Seite bis fast zur Berührung sich

nähernd. Die Blattachsel ist ein Bildungsheerd für eine grössere Anzahl von Inflorescenzen, welche zum Theil schon sehr früh angelegt werden und in der Jugend ebenfalls von zwei klappig zusammentretenden Blättchen (den zwei Stipeln des einen Involucralblattes) eingeschlossen sind. Die Orientirung der Pedunculi derselben Blattachsel zu einander ist nicht ganz constant. Betrachtet man die zuerst aufblühende als die primäre Inflorescenz, so steht die an Ausbildung nächst starke links oder rechts neben jener, aber gewöhnlich etwas tiefer, die drittfolgende über jenen beiden, aber gewöhnlich der zweiten näher, seltener unter ihnen, die vierte auf der entgegengesetzten Seite, also unter, seltener über der ersten und zweiten, und mehr der ersten genähert u. s. w. Bald entwickelt sich die primäre Inflorescenz zuerst allein, blüht auf, während die Blüthentheile der secundären noch in den Hüllen verborgen bleiben, bald strecken sich die beiden ersten ziemlich zu gleicher Zeit; erst wenn diese längst abgeblüht sind, kommen die übrigen zur Entwickelung. Die Blüthenstände treten aus der Mediane heraus und zwar so, dass, wenn der erste auf der rechten Seite einen Winkel mit dem Blattstiele bildet, der zweite um ungefähr dieselbe Divergenz nach links hin ausweicht.

Unterwirft man nun eine solche Inflorescenz einer genaueren Betrachtung, so begegnet man zunächst zwei grossen (3—5 *cm* langen) dreieckigen oder dreieckig herzförmigen fast sitzenden, zur Blüthezeit in Folge mehr oder minder grosser Drehung der Pedunculi median gestellten Blättern, von denen das hintere ein wenig höher inserirt ist, als das vordere, und welche zusammen die eigentliche Inflorescenz involucriren; an der Basis tragen dieselben nach Analogie der Mutterblätter Stipulae, welche links und rechts paarweise fast übereinander stehen. Wieder etwas, aber nur unmerklich, höher geht aus der Axe auf der Vorderseite eine Bractee von der Gestalt jener Nebenblätter ab und trägt in ihrer Achsel die weibliche 3-blüthige Cyma. Die beiden Tragblätter der Seitenblüthen, welche ihrerseits vorblattlos sind, stehen ziemlich seitlich und sind von pfriemförmiger Gestalt. Die kurzgestielten Einzelblüthen haben im Allgemeinen ein 6-blättriges Perigon, bestehend aus pfriemlichen, ganzrandigen oder gezähnten bleichgrünen Blättchen, zwischen welchen sich nicht selten Commissuralzipfel vorfinden. Das Ovarium ist 3-fächerig, eins der Fächer der Mittelblüthe fällt nach hinten, der seitlichen schräg nach vorn. Aus der Mitte des Ovars geht der zuletzt 1 *cm* lange Griffel hervor, welcher in eine unscheinbare, nur wenig dickere, vorn etwas ausgehöhlte Narbe endigt. Während des Anschwellens des Ovars verlängert sich der Blüthenstiel.

Schwierigkeiten bereitet die Deutung des männlichen Theiles der Inflorescenz. Oberhalb des Abgangs des weiblichen Blüthenstandes hat sich die Inflorescenzaxe noch um einige Millimeter verlängert und trägt

als Partialinvolukrum 4 bleiche, rundliche Hochblätter, von denen die beiden äusseren schräg nach vorn, die beiden inneren in die Mediane fallen. Diese Hochblätter nun schliessen einen dicht gedrängten, in gleicher Höhe aus dem Blüthenstandsboden abgehenden Complex von Organen ein, von welchen die nach vorn fallenden die männlichen Einzelblüthen, die auf der Hinterseite befindlichen eigenthümliche, kurz fadenförmige Körper darstellen. Jene Einzelblüthen, deren Gesammtzahl zwischen 9 und 14 schwankt, bilden auf der Vorderseite eine lückenlose Reihe und liegen hier den 3 Bracteen eng an; hinter diesen in einer zweiten Reihe begegnet man noch 2—5 weiteren Blüthen. Da alle diese Blüthen in derselben Höhe abgehen und aufgeblüht dieselbe Länge haben, so stellen sie eine Dolde dar, deren nähere Structur aus der Aufblühfolge erkannt wird. Zunächst verlängert und öffnet sich die Mittelblüthe der inneren Reihe, sodann 2 seitlich links und rechts nach vorn fallende der vorderen Reihe, dann die mittlere Blüthe derselben Reihe, dann die neben den an zweiter Stelle aufgeblühten u. s. w., zuletzt die neben der zuerst aufgeblühten Blüthe befindlichen. Betrachtet man dazu die Abbildung (Fig. 6—8), so springt sofort in die Augen, dass die Dolde ein mit Terminalblüthe versehenes Pleiochasium darstellt, dessen Strahlen 3-, oder auf der inneren Reihe 1-blüthige Cymen sind und eine Aufblühfolge zeigen, als wenn sie als 3-, beziehungsweise 1-blüthige Seitenzweige einer Rispe mit ihren Insertionsstellen in eine Ebene gedrückt wären; als unterste Seitenzweige wären die an zweiter Stelle, als oberste die meist einblüthigen, zuletzt aufblühenden Cymen zu betrachten.

Was die männlichen Einzelblüthen angeht, so überragen ihre oberwärts gegliederten Stiele die hintere Partie des Blüthenstandes um ein weniges. Das Perianth besteht aus 5, selten 6 in der Knospenlage klappig an einander liegenden weisslichen Blättchen, welche sich beim Aufblühen abwärts schlagen und die gestielte Staubblattsäule freigeben. Diese letztere trägt an der Spitze ein Büschel kurz gestielter Antheren. Beim Abblühen fällt das Perianth an der Gliederungsstelle vom Stiele ab.

Der grössere hintere Theil der männlichen Inflorescenz stellt ein gelb gefärbtes Polster dar, welches aus kleinen, stumpfen, dicht gedrängten Stäbchen besteht, die in grösserer Anzahl flach blattartigen Organen aufsitzen. Von diesen Organen findet man gewöhnlich zwei auf der Hinterseite mit ihren Rändern nach rückwärts gekrümmt und unterwärts bisweilen mit einander verwachsen; die 2 grössten rechts und links, nach vorn gekrümmt und gewöhnlich zwei kleinere halb umschliessend, ausserdem noch, weiter nach der Terminalblüthe hin, einige kleinere in unbestimmter, aber meist geringer Anzahl. Ueber die morphologische Bedeutung derselben herrschen zwei verschiedene Ansichten.

Baillon[1]) hält sie für „bractées laterales transformées en corps glanduleux, découpés, frangés, à l'aiselle desquelles sont les fleurs de seconde génération". Müller Arg.[2]) spricht sich über den morphologischen Rang nicht definitiv aus: „floribus sterilibus carnoso-ceraceis pallidis multicristatis (antheris ab origine deformatis? an ex Baill. potius bracteolis sterilibus)". Bentham[3]) sagt über dieselben: „Adsunt etiam nterdum in capitulo massae 2—3 carnoso-ceraceae multicristatae, quae flores steriles nuncupantur". — Der Baillon'schen Ansicht steht schon das thatsächliche Verhalten gegenüber: die vordere Reihe der männlichen Blüthen weisen keine Spur von Deck- und Vorblättern auf; die in der Nähe der Mittelblüthe stehenden kleineren Organe könnte man ihrer Stellung nach wohl für solche halten; die hinteren jedoch als solche anzusehen, wäre, wie aus den Figuren erhellt, im höchsten Grade gezwungen und unnatürlich. Jene mittleren kleineren Organe gerade zeigen an Inflorescenzen, wo sie besonders zahlreich sind und sich zwischen die männlichen Blüthen hineindrängen, den Uebergang zu Einzelblüthen; die vordersten von ihnen sind am wenigsten verflacht, die Ränder treten sogleich von unten her oder wenigstens oberwärts zu einer Röhre zusammen, auf deren oberem Rande die gelben glänzenden Spitzen sitzen; nach der Anzahl zu urtheilen, stellen letztere nicht ganze Antheren, sondern deren Fächer vor. Mehr nach der Hinterseite ist die Metamorphose weiter vorgeschritten, indem mehrere Blüthen in ihrem unteren Theile (Stiel und Röhre) nach Analogie der Verbänderungen gruppenweise mit einander verwachsen. Der ganze männliche Blüthenstand ist demnach eine aus Cymen zusammengesetzte Dolde (Pleiochasium) mit Terminalblüthe und 4-blättrigem Involucrum, welches gewöhnlich je drei 3-blüthige und zwei 1-blüthige normal ausgebildete und ausserdem mehrere metamorphosirte Cymen umgiebt.

Biologisch von Interesse ist noch das Verhalten der zwei grossen den Gesammtblüthenstand einschliessenden dreieckigen Blätter. Zur Blüthezeit stehen dieselben, auseinanderspreizend und zwischen sich die Blüthen den Insekten zum Besuche darbietend, an den abstehenden oder gerade dort etwas vornüber geneigten Pedunculi nach oben und unten und haben eine rothe Färbung. Nach dem Abblühen, während der Pedunculus sich nach abwärts, noch etwas unter die Horizontale neigt, werden dieselben allmählich grün, neigen sich zusammen und schützen die reifende Frucht, deren Samen zuletzt fortgeschleudert werden. Die beiden Blätter vertreten also zur Blüthezeit im Verein mit den gelb-

---

[1]) Baill. Etud. gén. Euphorb. 486.

[2]) Müll. Arg. in DC. Prodr. XV. 2. 1233.

[3]) Benth. et Hook. Gen. Plant. III. 330.

gefärbten Polstern in Bezug auf Augenfälligkeit die Blumenblätter einer Einzelblüthe.

Bei einer unbestimmt gebliebenen *Dalechampia*-Art Brasiliens sondert nach Fritz Müller[1]) eine dicht gedrängte Gruppe von Schuppen welche zur Seite der männlichen Blüthen steht, ein zähes, klebriges, fadenziehendes Harz ab, welches die dortigen stachellosen Honigbienen einsammeln und beim Nestbau verwenden. Weder aus dem schlechten Holzschnitte noch aus der unklaren Darstellung[2]) lässt sich ein Urtheil über die morphologische Werthigkeit dieser Organe gewinnen.

Erklärung von Tafel II, Fig. 6—8.

Fig. 6. Diagramm des Gesammtblüthenstandes von *Dalechampia Roezliana;* die männliche Inflorescenz ist in die Ebene der weiblichen projicirt. Der durch Punktirung umschlossene Raum begrenzt das gelbe Polster; die in demselben enthaltenen Figuren stellen die mittleren Querschnitte der Träger des Polsters vor.

Fig. 7, 8. Diagramme zweier anderer männlichen Inflorescenzen derselben Art.

13. Ueber die Schleudereinrichtung bei Montia minor.[3])

Wenn man *Montia minor* Gmel. einen Monat nach ihrem Aufblühen, etwa Mitte Mai, oberflächlicher betrachtet, so macht sie den Eindruck einer diklinischen Pflanze: auf ziemlich langen Blüthenstielen sitzen theils Kapseln, die dem grünen Kelche[4]) eingesenkt sind, theils 3 dickliche steife verbleichte Fäden, welche die gelblichen Kelchblätter nicht überragen und für die Filamente verstäubter Stamina angesehen werden könnten. In Wirklichkeit sind die letzteren die drei zusammengerollten Theile der Kapselwandung und nach plötzlicher Entfernung der 3 Samen aus dem zuerst erwähnten Zustande hervorgegangen; von einem Uebergangsstadium, von Blumen-, Staubblättern und Griffeln findet sich gewöhnlich weder hier noch dort etwas vor.

Die Kapsel, welche eine umgekehrt eirund-kugelige Gestalt hat und ein wenig kürzer ist als die persistirenden Kelchblätter, ist aus drei Fruchtblättern gebildet, von denen das eine vor eins der Kelchblätter, die beiden anderen links und rechts über das andere Sepalum fallen

---

[1]) Bei Herm. Müller in Schenk's Handb. d. Bot. I. 44.

[2]) Zuerst ist es eine dichtgedrängte Gruppe von Schuppen, dann zwei grosse Drüsen, zuletzt nur noch eine am Grunde des oberen Deckblattes sitzende Klebdrüse.

[3]) Eine sehr kurze Notiz hierüber gab ich in den Verh. d. bot. Ver. Brandenbg. XX (1878) p. XXVII.

[4]) Ich folge der Bezeichnungsweise Eichler's in Blüthendiagr. II. 125 mit der Abänderung des Diagramms von Almqvist in Bot. Centralbl. XXI (1885) p. 93.

(Fig. 15). Die drei knötig-rauhen, runden, convexen Samen (Fig. 20) sind an der Basis befestigt und berühren sich, in Folge der Kapselgestalt nach aufwärts untereinander etwas divergirend, auf der Innenseite unweit der Kanten. Die Stelle, an welcher die Kapsel loculicid aufspringt, ist schon vorher durch drei nahtartige Linien markirt. Die Ränder der Klappen trennen sich von der Spitze zur Basis hin von einander, rollen sich wenige Augenblicke später ganz allmählich immer stärker nach innen hin ein und greifen unter die Samen, so dass diese mehr und mehr frei werden und von den eingerollten Rändern immer stärker aneinander gepresst werden (Fig. 16—17). An dieser Pressung betheiligen sich in nicht unerheblichem Grade auch die Kelchblätter, welche durch die auseinander weichenden Klappen um ein Bedeutendes zurückgedrückt, bez. in die Breite gezogen werden (Fig. 17). Wenn der Druck der Fruchtschalen so bedeutend geworden ist, dass der durch die warzenförmigen Hervorragungen der Samen erhöhte Reibungswiderstand überwunden werden kann, werden die letzteren fortgeschleudert. Nach der Katastrophe, welche ungefähr 10 Minuten nach dem Aufspringen der Frucht vor sich geht, sind die drei Schalentheile zusammengedreht oder eingerollt (Fig. 19).

Um über Entfernung, Richtung, Abhängigkeit von Tag und Nacht u. s. w. Aufschluss zu erhalten, wurden mit den Pflanzen verschiedenartige Experimente vorgenommen.

Eine mit Leim bestrichene Glasplatte wurde horizontal in wechselnder Entfernung über die möglichst senkrecht gestellten Früchte gelegt, so dass die fortgeschleuderten Samen an ihr haften blieben. Es stellte sich heraus, dass die Dreiecke, welche durch Verbindungslinien der angeklebten Samen entstanden, sehr selten gleichseitig, gewöhnlich mehr oder weniger in die Länge gezogen waren. Da die Längsausdehnung nicht in die Transversale oder Mediane fiel, sondern in Bezug auf ihre Lage sehr variabel war, so konnte sie nicht durch den etwas ungleichseitigen Druck der 2 Kelchblätter auf die 3 Fruchtschalen herbeigeführt sein, sondern musste in nicht ganz übereinstimmender Grösse, Lagerung u. s. w. der Samen selbst ihren Ursprung haben. Dem entsprechend ungleichseitige Dreiecke entstanden natürlich auch, wenn man die drei aus genau senkrecht gestellten Früchten abgeschleuderten und auf dem geleimten Boden zurückgefallenen Samen durch Linien untereinander verband. — Hielt man die bestrichene Glasplatte ziemlich nahe über die reife, aufspringende Frucht, so bildete die ballistische Curve, wenn man den ersten kurzen Theil der Bahn als gerade Linie betrachtet, mit der Senkrechten einen Winkel von 7—10°, wie sich aus wiederholter trigonometrischer Berechnung ergab. Als mittlere Höhe, welche die Samen erreichten, stellten sich cr. 60 *cm* heraus.

Dass die Spannkraft, durch welche die verhältnissmässig schweren Samen fortgeschleudert werden, eine bedeutende und lange währende ist, ergiebt sich aus folgenden Experimenten. Schneidet man die Frucht an der Basis ihres Stieles ab und steckt man diesen in eine geneigte Glasröhre, so geht der Process auf ganz normale Weise vor sich; die Gewalt ist aber derartig, dass auch die Frucht, bez. ihr Stiel aus der Glasröhre hervorgerissen wird. — Wenn man die Frucht oberhalb des Abganges der Kelchblätter abschneidet, so werden nicht nur die Samen fortgeschleudert, sondern es fliegen auch die Fruchtschalen eine Strecke weit hinterdrein. — Früchte, welche 4 Tage im Wasser gelegen hatten und auf Fliespapier austrockneten, stiessen dessungeachtet noch ihre Samen aus, wenn auch nicht bis auf normale Entfernung. — Nimmt man beim Auseinanderweichen der Klappen die Samen fort, so rollen sich jene ganz allmählich ein und neigen sich, weil der membranöse Theil, durch welchen sie unterwärts unter einander verbunden sind, an der Rollung nicht participirt, nach der Mitte zusammen. — Ist ein Same verkümmert, so werden die beiden anderen überhaupt nicht herausgestossen, weil der Mechanismus nicht functioniren kann.

Um die Entfernung festzustellen, bis zu welcher die Samen fortgeschleudert werden, hatte ich grössere Rasen mit nach Hause genommen und in eine Schüssel gestellt, die am Boden auf concentrischen, um je 10 *cm* von einander entfernten Kreisen stand. Es stellte sich heraus, dass die grösste Anzahl der Samen in einer Entfernung von 50—80 *cm* von der Basis der Schüssel lagen, während einige bis auf 150, ja 200 *cm* weit geflogen waren. Während der Nacht wurden etwas weniger Samen fortgeschleudert als bei Tage. Andere Rasen, welche nach einigen vorausgegangenen regnerischen Tagen in die Schüssel verpflanzt waren, schleuderten am ersten Tage eine auffallend grosse Menge von Samen fort (187, in der darauffolgenden Nacht 68, an dem folgenden Tage 92); es rührte das daher, dass die Feuchtigkeit eine grössere Anzahl zum Fortschnellen reifer Kapseln geschlossen gehalten hatte, die nun im Zimmer austrockneten und ziemlich zu gleicher Zeit losschossen.

Beachtenswerth sind noch die Einrichtungen, welche die Pflanze erworben hat, um den Mechanismus ungestört functioniren zu lassen. Dahin gehört zunächst das Verhalten der Blüthenstiele. Zu der Zeit, wo die Petala aus der Spitze der Knospen eben erst weisslich hervorschimmern, oft schon früher, krümmen sich dieselben bogenförmig nach abwärts, richten sich beim vollständigen Aufblühen auf, krümmen sich kurz nach dem Abblühen wieder nach abwärts, während sie sich noch um das Vierfache (von 2—3 auf 8—12 *mm*) verlängern, und richten sich endlich bei der Samenreife wiederum ziemlich gerade auf. Wenn bei oft verhältnissmässig starker Verzweigung und der grossen Anzahl

der ziemlich gedrängt stehenden Früchte die Samen in ihrer Bewegung nicht aufgehalten werden sollen, so ist die Verlängerung und das Aufrichten der fructificirenden Blüthenstiele nothwendig.

Damit aber Blumen- und Staubblätter dem Mechanismus nicht störend in den Weg treten, sind dieselben in eigenthümlicher Weise adaptirt. Die sehr hinfälligen Petala, welche an der Basis in eine blos auf der Vorderseite offene, sehr kurze Röhre verwachsen sind, bleiben im unteren Theile frisch und straff, rollen sich nach der Anthese auf der Hinterseite von der Basis her gemeinschaftlich und oft sehr gleichmässig zwischen Kapsel und hinterem Sepalum ein, stemmen sich gegen und reissen auf diese Weise von der Insertionsstelle los, während die obere Hälfte verwelkt und austrocknet (Fig. 21, 22). Hat sich der Pedicellus dann nach abwärts gekrümmt, so fallen die Petala ohne Weiteres zwischen der sich vergrössernden Frucht und den mehr und mehr abstehenden Kelchblättern heraus. Mit den Blumenblättern fallen dann zugleich die ihnen anhaftenden Stamina ab. Im Gegensatz zu der Einrollung der Fruchtklappen findet die der Petala selbst unter Wasser statt.

Erklärung von Tafel II, Fig. 15—22.

Fig. 15. Reife Frucht von *Montia minor* vom Kelche umgeben, von oben gesehen ($^{16}/_1$, wie alle folgenden Fig.).
16. Desgl. etwa 5 Minuten nach Beginn des Aufspringens.
17. Desgl. kurz vor dem Fortschleudern der Samen.
18. Dieselbe von unten, nach Wegnahme des Kelches.
19. Frucht nach dem Fortschleudern der Samen, von der Seite nach Wegnahme des einen Kelchblattes.
20. Samen von der Seite.
21. Abgeblühte Blüthe nach Fortnahme des Kelches.
22. Abfallende Corolle, unten zusammengedreht, oben verwelkt.

VI.

Plantae Pechuelianae Hereroenses.

Bearbeitet

von

Dr. Otto Kuntze.

In der zweiten Hälfte des Jahres 1884 bereiste mein Freund Dr. Pechuel-Loesche in Begleitung seiner Gemahlin und dem Sohne eines Missionares, Herrn Kleinschmidt, das Hereroland im Auftrage des Herrn L. von Lilienthal in Elberfeld. Auf dem Wege von der Walfischbai über Otyimbingue und Neubarmen ins Innere des Landes sammelten Dr. Pechuel-Loesche und seine muthige Gefährtin nachstehend verzeichnete Pflanzen, namentlich in dem zur Zeit trockenen Flussbett des Tsoachaub-Flusses und in der Strauchsteppe, meist in Meereshöhe von 500—1200 *m.* Es sind von ihnen aus dieser botanisch wenig erforschten Gegend an der Grenze der Tropenzone, dem Zwischengebiet von der Capflora und der Flora des tropischen Afrika, eine Anzahl bisher unbekannter Pflanzen, darunter auch Vertreter von 5 neuen Subgenera, mitgebracht worden. Ich habe durch die dem Namen vorgesetzten Zeichen * und † die geographischen Beziehungen der Art zu den Nachbarfloren angegeben; * bedeutet das Vorkommen derselben Art in der Capflora, † im tropischen Afrika. Die Aufzählung der Arten erfolgt nach dem am meisten ausgearbeiteten System in Bentham und Hooker's genera plantarum. Diese Pflanzen, früher im Besitz des Herrn Prof. Stahl in Jena, sind von demselben dem Königlichen botanischen Museum zu Berlin gütigst überlassen worden.

Papaveraceae.

***Corydalis vesicaria** Pers. (*Fumaria v.* L. = *Cystocapnos africana* Gaertn.). Früchte, die inzwischen in Jena gekeimt und fruchtende Pflanzen gegeben haben.

Cruciferae.

*†**Coronopus integrifolius** Spr. (*Senebiera i.* DC. em. Oliv. = *S. linoides* DC. in Harvey & Sond. fl. cap.) (Bth. & Hk. stellen den Gat-

tungsnamen *Senebiera* voran; wenn man nun auch den Haller'schen Namen *Coronopus* als vorlinné'isch nicht gelten zu lassen braucht, so ist er doch von Allioni fl. ped. 1785 eingeführt, also 6 Jahr älter als der Poiret'sche Name *Senebiera*). Diese Pflanze findet sich auch in Australien.

Capparideae.

Boscia Pechuelii n. sp. Arbor parva 2—3 *m* alta ramis tenuibus inermibus glabris. Folia spathulato-linearia 2—3 *cm* longa 4—6 *mm* lata obtusa coriacea glauca glabra breviter (2—3 *mm* longe) petiolata. Flores fasciculati vel brevissime racemosi, foliis 3—10 suffulti. Pedicelli 4—6 *mm* longi. Inflorescentia puberula foliis brevior. Sepala 4 libera viridula recurvata ovata acuta 2—3 *mm* longa. Petala nulla. Stamina 8—12 toro inserta. Ovarium glabrum ovoideum in stigma breve attenuatum 1—2-ovulatum.

± 1100 *m*. Gegend von Neubarmen und Otyimbingue.

Bei *B. microphylla* sind die Blätter kürzer als die Inflorescenz und nur 4—6 Stamina vorhanden. *B. salicifolia* Oliv. hat 3—5 Mal längere Blätter und nur traubige Inflorescenzen. *B. angustifolia* Rich. unterscheidet sich durch breitere (1 : 3—5) Blätter, welche bei deren schmalblättrigsten Form 2—3 Mal länger sind, ferner durch beblätterte reichere Blüthenzweige mit kleineren Blüthen und weniger Stamina. [*B. angustifolia* Harvey Thes. t. 134 stelle ich zu *Maerua;* sie hat trichterförmige Kelchbasis und am Gynophor inserirte Stamina.]

Tamariscineae.

*†**Tamarix articulata** Vahl.

Malvaceae.

†**Hibiscus ebracteatus** Mast. var. **Pechuelii** O. Ktze. Folia ovata basi rotundata. Stipulae subulatae. Pedunculi haud incrassati. Calycis lobi acuminati (1 : 4—5). Da ich kein Exemplar zum Vergleich hatte, so constatire ich blos für diese seltene und bezüglich des fehlenden Aussenhüllkelches merkwürdige Art die Unterschiede gegen die Beschreibung in Oliver's Flora of tropical Africa, wonach die Blätter oblong, also schmäler, und in die Basis verschmälert, die Stipulae zungenförmig, die Blüthenstiele unter der Blüthe verdickt, die Kelchzipfel dreieckig sind. — Möglicherweise eine besondere Art.

Sterculiaceae.

***Mahernia Elliottiana** Harv.

Zygophyllaceae.

Tribulus Pechuelii n. sp. (vel subsp. *T. terrestris*). Argenteo-sericeus. Folia parva—3 *cm* longa 8—10-juga. Foliola acuta. Sepala decidua. Petala magna—2½ *cm* longa et lata suborbicularia basi paullum unguiculata apice saepe emarginata. Stylus nullus vel brevissimus. Stigma longum cylindricum. Fructus 3—5-coccus tuberculatus inermis hirsutus, abortu partiali saepe obliquus.

600—1000 *m*.

In Südafrika scheint sich der äusserst variable *T. terrestris* zu besonderen Rassen differenzirt zu haben; eine solche hat schon Sonder als *T. Zeyheri* beschrieben; *T. Pechuelii* ist eine noch abweichendere Rasse. Die grossen Blüthen erinnern an die vorzugsweise amerikanische, aber auch in Afrika seltener gefundene Art *T. cistoides* L., welche Oliver zu *T. terrestris* zieht. *T. Zeyheri* hat auch grosse Blüthen, aber weicht von *T. cistoides* durch lange Narben und fast oder ganz fehlenden Griffel ab; dies ist auch bei *T. Pechuelii* der Fall. *T. Pechuelii* weicht nun von *T. Zeyheri* durch noch grössere Blumenblätter, die aber bei grösseren Kelchblättern nur doppelt so lang als die Kelchblätter sind, durch stachellose Früchte und durch zahlreichere, 8—10paarige und dabei spitze Blättchen ab. Die kleinen, seidig behaarten Blätter in Contrast zu den grossen gelblichen Blüthen geben der Pflanze einen eigenen Habitus, der noch durch die anscheinend stets schief ausgebildeten Früchte gesteigert wird.

***Zygophyllum Morgsana** L.

*†**Z. simplex** L.

Burseraceae.

†**Boswellia papyrifera** Rich. vel sp. aff. — Rinde.

Sapindaceae.

Cardiospermum Pechuelii n. sp. Suffrutex erectus multiramosus ± ½ *m* altus ramis strictis sulcatis pubescentibus. Folia sessilia 2—3-pinnatifida segmentis angustis (1 : 3—8). Flores subumbellati. Petala flavida 5 *mm* longa. Filamenta aequilonga.

± 600 *m*.

Das ebenfalls halbholzige *C. canescens* ist sehr verschieden; denn es hat hin und hergebogene Stengel, gestielte biternate Blätter mit breit-eiförmigen Blättchen, kurztraubige bis rispige Inflorescenzen und ungleichlange Filamente. Letztere können also hier keinen Genuscharacter abgeben.

C. Pechuelii ist die einzige nicht rankende *Cardiospermum*-Art der alten Welt; doch besitzt sie noch 1—2 eingerollte Ranken unter dem

Blüthenstand. Die Seitenlappen der Blätter bestehen aus 2—3 paarigen Fiedertheilen. Die Nebenblumenblätter sind z. Th. gepaart flaschenähnlich, fast so, wie sie in Wight ic. t. 74 abgebildet sind, z. Th. serial gespalten mit ungleichen, unregelmässigen Lappen. Das gesammelte Exemplar hat ein sehr schwach entwickeltes Gynäceum und stark entwickelte Antheren, ist also der Function nach männlich.

Leguminosae.

***Psoralea obtusifolia** DC.

*†**Indigofera alternans** DC.

I. Pechuelii n. sp. (§ Euindigofera §§ Pinnatae) ♃, ± 1 *m* alta. Caules foliola calycesque glandulis densis sessilibus obsita, pilis sparsis vel nullis. Folia impari-pinnata 4—7-juga 1—3 *cm* longa. Foliola opposita sessilia acicularia transversim triangularia 2—5 *mm* longa. Stipulae subulatae erectae. Racemi elongati longipedunculati 4—6flori foliis 2—3plo longiores 2—8 *cm* longi. Calycis lobi breves acuti. Petala ± eglandulosa. Carina bigibbosa. Stylus glaber.

Tsoachaub-Fluss; verbreitet.

Ist mit *I. heterotricha* und *I. sordida* nächstverwandt, aber durch die fast fehlenden Borstenhaare, durch die sitzenden Drüsen und nadelförmigen Blättchen leicht zu unterscheiden. Die Blüthen sind bei den 3 Arten gleich gross; dagegen sind die Traubenstiele und Blätter bei *I. Pechuelii* 2—3 Mal kleiner. Die Kelchzähne und Nebenblätter sind auch nicht fädlich und nicht zurückgebogen, wie bei jenen Arten; die Petala kaum drüsig.

***Parkinsonia africana** Sond.

Bauhinia Pechuelii n. sp. e sect. Adenolobus. (Frutex erectus ± 2 *m* altus.) Rami multifoliati racemis multifloris aphyllis terminalibus. Petala flava haud rubro-venenata, cet. ut in *B. garipensi* E. Mey.

Tsoachaub-Fluss.

Aus der Section *Adenolobus* war bisher nur eine einzige Art, *B. garipensis*, bekannt. Diese 2. Art stimmt nach den ausführlichen Beschreibungen von Meyer, Oliver, Harvey bis auf obige Eigenschaften genau mit *B. garipensis* überein. Die Blätter sind an den gesammelten Exemplaren 8—12 *mm* lang und etwas breiter, die Früchte falcat und wie die Kelche dicht drüsig, was bei *B. garipensis* veränderlich sein soll. Da bei letzterer die Blüthen axillär oder auf sehr kurzen Zweigen einzeln oder bis zu 6 büschelig und die Petala elegant roth geadert sind, während unsere Art terminale, bis 22 *cm* lange und bis 30-blüthige Trauben mit rein gelben Blüthen zeigt, so erscheint sie gut unterschieden. Sonst sind wohl nur noch *B. tomentosa* und einige in

Korth. Verh. Nat. Gesch. abgebildete Arten gelbblüthig, welche aber in andere Sectionen gehören; in Bth. & Hk. gen. pl. werden gelbe Arten nicht erwähnt.

†**Acacia albida** Del. „Ana-Baum". Die Früchte sind für dortige Gegend als Viehfutter wichtig, während die von *A. Giraffae* dazu nicht verwendet werden.

*†**A. Caffra** Willd. var. **Pechuelii** O. Ktze. Pedunculi calycesque subtomentosi; inflorescentia spicata brevis (1 : 4). Willdenow's Exemplar ist kahler und hat längere Aehren (1 : 7).

***A. Giraffae** Burch. var. **espinosa** O. Ktze. Spinis nullis vel brevissimis. Bei der normalen Form sind die Dornen zolllang und gerade. Nach Schweinfurth (Linnaea XXXV) sind die Arten der Section *Gummiferae* manchmal dornenlos, zuweilen aber auch blos an gewissen Zweigen. Dann erscheinen blos noch die stacheligen Nebenblätter als Bewaffnung. — Die dicken, schwammigen Früchte sind tanninreich.

*†**A. hebeclada** DC.

[***A. horrida** Willd. Nur Dornen und Gummi-arabicum-Proben.]

†**Albizzia anthelmintica** A. Brong. vel sp. aff. Ohne Blätter, doch sonst genau übereinstimmend. Rinde wahrscheinlich stark wurmtreibend. Die abessinische Pflanze soll stärker als Kousso wirken.

Saxifragaceae.

*†**Vahlia capensis** Thbg.

Loasaceae.

*†**Kissenia capensis** Endl. (= *K. spathulata* R.Br.).

Cucurbitaceae.

†**Acanthosicyos horrida** Welw. In Meeresnähe mit Früchten.

Ficoideae.

***Galenia papulosa** (Eck. & Z.) Sond. var. **tristyla** O. Ktze. stylis 3. Die gewöhnliche Form hat meist 5 Griffel.

Compositae.

Vernonia Pechuelii n. sp. e sect. Webbia. ♃. Caulis pedalis simplex erectus striatulus puberulus foliosus apice laxe corymbosus floribus paucis (—6). Folia omnia sessilia (radicalia non vidi) cordata late auriculata oblonge-linearia (1 : 7—10) ± 4 *mm* lata, 3—4 *cm* longa acuta serrato-dentata puberula. Capitula globosa longe (2—6 *cm*) pedunculata, sub anthesi ± 1½ *cm* lata. Pedunculi uniflori rarius biflori

in axillis supremis. Flores exteriores bisexuales corollis lilacinis, interiores foeminei albidi stylis lilacinis. Corollae omnes tubulosae exteriores apice ampliatae dentibus majoribus, interiores angustiores dentibus minoribus. Involucri bracteae lineares numerosae acuminatae patenti-hirsutae, interiores cuspidatae. Pappi setae 5 subpinnatae albae. Achaenia puberula obscure costata.

500—1000 *m*. Tsoachaub-Fluss.

Von den wenigen diöcischen oder subdiöcischen Arten, die man früher zur Gattung *Webbia* stellte, ist nur *V. hirsuta* (DC.) Sch. bip. verwandt, welche auch herzförmig sitzende, aber viel breitere (1 : 3), filzige und nicht regelmässig gezähnt-gesägte Blätter hat; auch ist deren Stengel mehr gefurcht, ihre Blüthenköpfe sind auf kurzen Stielen bis zu 30 dicht gehäuft, ihre Hüllkelchblätter wenig zahlreich, breit und plötzlich zugespitzt, schwächer und kürzer behaart, der Pappus hat mindestens doppelt so viel Borsten.

Webbia wird in Bth. & Hk. gen. pl. theils zur Section *Tephrodes*, wohin die verwandte *V. cinerea* gehört, theils zu *Lepidella*, wohin unsere Pflanze nicht gehört, gestellt. Sie weicht von beiden Sectionen durch die armblüthige, corymbose Inflorescenz ab, ebenso wie dies bei den nächsten Verwandten von *V. Pechuelii*, nämlich *V. Gomphrena* aus China, der Fall ist. Wohl nur aus diesem Grunde, des armblüthigen Corymbus wegen, hatte Walpers letztere Art zur Section *Lepidoploa* gestellt. Beide Arten weichen ausserdem von *V. cinerea* durch ungestielte, stengelhalbumfassende Blätter ab. *V. Pechuelii* unterscheidet sich nun von der chinesischen *V. Gomphrena* durch schmale, oberhalb nicht breitere, dagegen reich gesägte Blätter, fädlich verlängerte innere Hüllkelchblätter, halb so zahlreiche Pappusborsten; auch sind die Stengel (ob immer?) unverzweigt und tragen weniger, dafür aber grössere Blüthen.

Unsere Pflanze hat den Habitus von *Erigeron acre*. Wilde *Erigeron*-Arten fehlen aber in Süd-Afrika, werden dort durch gelbe *Nidorella*-Arten bez. *Conyza* vertreten, und sind durch weibliche, schmale Zungenblüthen mit ± verkümmerten Zähnen und zwittrige innere Blüthen sofort zu unterscheiden, während *V. Pechuelii* zwittrige, 5zähnige, röhrige Randblüthen und innere weibliche Blüthen besitzt.

Piptocarpha (vel **Vernonia**) **Leubnitziae** n. sp. Suffrutex ramosissimus 1—$1\frac{1}{2}$ *m* altus ramis strictis striatis glabrescentibus. Folia sessilia anguste lanceolata (1 : 6—8) parte superiore latissima, parva, superiora 1—3 *cm* longa, integerrima rigida subcoriacea puberula uninervia nervis lateralibus obscuris. Capitula sessilia axillaria foliis parvis suffulta solitaria vel pauca fasciculata, haud scorpioidea. Rami florigeri foliosi laxe subspicati, terminales conferti paniculam simulantes. Capitula anguste turbinata (1 : 3) ± 1 *cm* longa, 8—10flora. Involucri bracteae multi-

seriales imbricatae, exteriores ovatae breves obtusae haud scariosae incanae, mediae longiores apice acutiusculae incanae marginibus ± scariosis, intimae maximae lanceolatae acuminatae scariosae glabrae caducae. Corollae purpureae tubulosae brevidentatae glabrae paullum exsertae. Antherae basi longe caudatae. Achaenia cylindrica obscure multistriata pilosa. Pappus multisetosus albus caducus.

Neu-Barmen.

Diese Art habe ich zu Ehren der ebenso muthigen wie anmuthigen Begleiterin ihres Gemahles, Frau Pechuel-Loesche, geb. von Leubnitz, welche einen Theil dieser Pflanzen sammelte, benannt.

Piptocarpha ist auf Grund der basal geschwänzten Antheren nur schlecht von *Vernonia* zu unterscheiden, da sie zuweilen recht wenig geschwänzt sind und also den pfeilförmigen Antheren von *Vernonia* gleich werden. Als Section ist sie aber durch sitzende, allseitswendige Blüthenköpfchen gut gekennzeichnet. Bei dieser neuen Art, der ersten dieser Gattung, bez. Section aus Afrika, sind aber die Blüthenköpfchen nur z. Th. einzeln axillär; aber sie entsprechen demselben Zustand der meisten amerikanischen *Piptocarpha*-Arten, indem unter den sitzenden Blüthenköpfen noch Laubblätter vorhanden sind, was einem verkümmerten Blüthenzweig entspricht. Dieselbe Eigenschaft findet sich auch bei der nahverwandten afrikanischen Gattung *Hoplophyllum,* deren Hüllkelch- und andere Blätter nur noch schmäler und stachelig geworden sind.

Von amerikanischen Arten ähnelt *P. elaeagnoides,* aber es sind reichliche Unterschiede vorhanden; unter den afrikanischen scheint *Vernonia stenocephala* Oliv. vom Nyassa-See (Hk. ic. 1349) unserer Art verwandt zu sein. Ob deren Antheren geschwänzt sind, lässt sich aus der Abbildung und Beschreibung nicht erkennen; die Stengel, Blätter, Früchte sind sehr ähnlich; die Blüthenkelche auch etwas, aber sie stehen auf besonderen entwickelten Blüthenzweigen, die hier absolut verkümmert sind. Ferner ergeben sich Unterschiede in der Corolle, die bei unserer Art nicht bauchig ist, in den Hüllkelchen, deren innere Bracteen viel länger, häutig und spreizend sind, in dem Pappus, der nicht federig ist, in der grösseren Anzahl der Blüthen in jedem Köpfchen.

***Senecio arenarius** (Thbg.) Harv.

***S. glutinosus** Thbg.

***S. laevigatus** Thbg.

*†**S. (Kleinia) longiflorus** (DC.) Ol. & Hiern.

***Nidorella auriculata** DC. sensu Harv. var. **Pechuelii** O. Ktze. Folia pinnatifida segmentis linearibus.

***Blumea gariepina** DC.

*†**Helichrysum argyrosphaerum** DC.

*†**Geigeria acaulis** (Spr. f.) Bth. & Hk. ex Oliver (*G. africana* Grisselich).

***Arctosis stoechadifolia** Berg.

Gazania, nova sectio **Macropappus**. Pappus scariose foliaceus bi- (vel ∞) seriatus pilis achaenii longior, squamis foliaceis omnibus vel exterioribus imbricatis obovatis apice denticulatis.

G. Pechuelii n. sp. e sect. Macropappus. Herba erecta 10—15 *cm* alta foliosa setulosa. Folia alterna distantia vel sub flore ± approximata obovato-spathulata integerrima supra dense setulosa subtus albo-tomentosa marginibus revolutis. Capitula solitaria terminalia (scapus uniflorus?) magna 4—5 *cm* late expansa. Involucrum late urceolatum bracteis exterioribus linearibus longissimis longe divaricato-setosis haud scariosis. Bracteae interiores lanceolatae alte ($\frac{3}{4}$) connatae scariosae nudae apice breviter setosae exterioribus minores. Flores flavi, radiati involucro longiores. Achaenia dense et longe villosa in alveolis brevissimis sita, omnia aquilonga.

Mittleres Hereroland ± 500 *m*.

In diese Section *Macropappus* gehört noch *G. Burchellii*, welche sich durch fiederspaltige, nicht filzige Blätter, kleinere Blüthen, eilanzettliche äussere kurze Involucralblätter mit kurzen, fast aufrechten Borsten unterscheidet; die inneren Involucralblätter sind bei *G. Burchellii* nur zur Hälfte verwachsen. Ferner sind bei *G. Burchellii* die inneren Pappusblätter kurz und nur die äusseren wie bei *G. Pechuelii* beschaffen. Beide Arten unterscheiden sich ausserdem von den beblätterten *Gazania*-Arten durch borstige Kelche. In Benth. & Hk. gen. pl. werden die Pappusschuppen als uniseriat und linear angegeben; in Harvey & Sonder's Capflora sind sie richtiger als biseriat und gezähnt beschrieben; doch sind sie bei der Section *Macropappus* nicht zart und im Pappus verborgen. Diese hat vielmehr die eigenthümlichen Pappusblätter der Section *Stobaea* von *Berkheya*, bei welcher dagegen alle Involucralblätter starkdornig und nur basal verwachsen sind, sowie die nicht so zottigen Achaenen sehr tief in den Aveolen sitzen.

Lobeliaceae.

***Lobelia (Metzleria) depressa** Thbg.

***L. pubescens** Ait. var. **simplex** O. Ktze. Caules parvi erecti simplices foliis lanceolato-linearibus integerrimis rarius paucidentatis. Folia radicalia obovato-lanceolata vix petiolata.

Eine ähnliche Form ward früher im Berliner botanischen Garten cultivirt.

†**Cephalostigma Prieurii** A.DC.

Ebenaceae.

***Euclea Pseudoebenus** E. Mey.

Salvadoraceae.

†**Salvadora persica** L. 500—1000 *m*, verbreitet.

Apocynaceae.

***Acokanthera spectabilis** Bth. & Hk. ex gen. pl. (*Toxicophlaea sp.* Sond.). Giftig. — Frucht.

Asclepiadeae.

* **Asclepias filiformis** Bth. & Hk. nec. L. (*Lagarinthus f.* E. Mey.).

(Die Linné'sche *Asclepias filiformis* wird nur in DC. prod. VIII 572 und zwar = *Microloma linearis* R.Br. von Decaisne angegeben; im Codex Linneanus etc. finde ich die jedenfalls unedirte *A. filiformis* L. ebensowenig als bei *Microloma linearis* l. c. citirt, dagegen das richtige Linné'sche Synonym *Ceropegia tenuiflora.* Letztere Pflanze muss mithin auch *Microloma tenuiflora* heissen.)

*†**Gomphocarpus fruticosus** (L.) R.Br.

Hydrophyllaceae.

***Codon Royeni** Thbg.

Boragineae.

†**Heliotropium Kunzei Lehm.**

Convolvulaceae.

***Convolvulus hastatus** Thbg. nec Forsk.

Solanaceae.

Nicotiana glauca Grah. Diese hochstrauchige amerikanische Art hat sich anscheinend erst in neuerer Zeit im ganzen Mittelmeergebiet (ich fand sie bei Granada und Monaco eingebürgert, habe sie von Alexandrien (Schweinfurth), Tripolis (Ruhmer) gesehen, nach gefl. Mittheilungen des Herrn Prof. Haussknecht kommt sie in Griechenland vor, nach Herrn Rector Rensch in Marocco, nach Borzi in Sicilien, nach Ascherson in Sardinien) verbreitet, nach Christ wächst sie auf den Canaren, nach Urban auf den Capverdischen Inseln (leg. Kurtz), und jetzt ist sie also auch aus Südwestafrika bekannt.

Scrophulariaceae.

***Nemesia linearis** Vent. var. **denticulata** O. Ktze. Folia angusta (sublinearia) denticulata.

Anarrhinum, nova sectio **Elatinopsis** floribus axillaribus.

A. Pechuelii n. sp. e sect. Elatinopsis. Herba humilis (10—15 *cm* longa) debilis subglabra. Folia spathulata ± 1 *cm* longa remote dentata in petiolum subaequilongum attenuata penninervia. Pedunculi axillares solitarii uniflori foliis longiores. Corolla parva ± 6 *mm* longa coerulea fauce pervia. Calyx 5-partitus segmentis lanceolatis subaequalibus segmento unico variabili nunc minore nunc majore. Corollae tubus basi antice breviter (± 2 *mm*) calcaratus. Labium posticum bilobum labio antico trilobo multo brevius sed calyce duplo longius. Antherae (et pistillum) inclusae loculis omnino confluentibus. Fructus . . . .

± 500 *m*.

Da die Antherenhälften völlig verwachsen sind, gehört diese Pflanze zu *Anarrhinum;* will man diese Gattung nicht anerkennen, so wäre diese Art *Linaria Pechuelii* zu benennen. Da von *Anarrhinum* bisher nur endständig ährenformige Infloreseenzen bekannt sind, so vertritt *A. Pechuelii* eine neue Section; diese unterscheidet sich von *Linaria* § *Elatinoides* durch verwachsene Antherenhälften und offene Corollen. Infolge der offenen Corolle (wie bei *L. minor*) nähert sich unsere Pflanze andererseits der Linaria-Section *Chaenorrhinum,* deren Arten aber nur ganzrandige Blätter haben. In diese neue Section *Elatinopsis* gehört auch *Linaria veronicoides* A. Rich. aus Abessinien, die ich also *Anarrhinum veronicoides* nenne. Diese unterscheidet sich von *A. Pechuelii* durch grössere rundliche Blätter, welche fast handnervig sind, durch auffallend ungleiche Kelchsegmente, von denen einer besonders gross ist; ferner durch eine fast dreimal kleinere Corolle, deren Sporn und Oberlippe etwa gleich lang sind und so lang als der grösste Kelchzipfel hervorstehen, während bei der fast dreimal grösseren Corolle von *A. Pechuelii* Kelchzipfel und Sporn nur so gross wie bei *P. veronicoides,* also etwa dreimal kürzer als die Corolle sind. *A. veronicoides* ist z. Th. kleistogam, woraus sich vielleicht die Entstehung der verwachsenen Antherenhälften erklärt.

Von den wenigen ähnlichen *Linaria*-Arten mit spateligen, fast kahlen Blättern sind *L. elatinoides* und *flexuosa* zu erwähnen; erstere unterscheidet sich leicht durch geschlossenen Corollenschlund, letztere durch ganzrandige Blätter und fädliche Kelchzipfel; ausserdem sind die Blüthenstiele kürzer als das Blatt, die Blüthen viel grösser und andersgestaltet, etc.

Veronica Anagallis L. Eingeschleppt?

Bignoniaceae.

***Rhigozum trichotomum** Burch.

Rh. brevispinosum n. sp. Frutex ± 2 *m* altus pauciramosus ramis virgatis furcatis 10-striatis haud trichotomis haud pruinosis, spinosis. Spinae breves (± 15 *mm* longae) aequales rectae alternantes aphyllae hinc inde in ramis nullae vel deciduae. Folia sub anthesi nulla (mihi ignota). Flores praecoces 6—8-tim glomerati axillares sub spina siti in quaque inflorescentia valde paullatim evoluti. Pedunculi (= pedicelli pars inferior) crassi 2—3 *mm* longi lanati glomerati persistentes articulati; pedicellus genuinus (= pars supra articulum) brevis (± 2 *mm* longus) bibracteatus filiformis in calycem cuneatim transiens subglaber vel tomentosus. Bracteae subulatae lanatae. Calyx 6—8 *mm* longus tomentosus. Corolla, stamina etc. a sp. cet. haud diversa.

Otyimbingue ± 1000 *m*.

Bei den anderen Arten sind die Blätter immergrün, die Blüthen erscheinen nach den Blättern auf der Spitze der Blattbüschel, die Aeste sind trichotom, bez. z. Th. gegenständig, oft bereift, meist schwach oder nicht gestreift; die Dornzweige sind ungleich lang und 4—20 Mal länger, mit Blätterbüscheln oder deren knotigen Kurzzweigspuren besetzt, das Blüthenstielchen ist dem kahlen Kelch gleich lang und viel länger als der eigentliche Pedunculus.

(*) **Catophractes Alexandri** Don. Die Pflanze scheint heterostyl zu sein; bei den vorliegenden Exemplaren sind die Stamina inmitten der Blüthenröhren inserirt, der Griffel steht mit den Antheren gleich hoch. Bei *C. Welwitschii* Seem., welche Bth. & Hk. gen. pl. dazu ziehen, obwohl deren Corollenlappen sehr ungleich sind, sind die Stamina im Schlund inserirt, haben kurze Filamente und werden vom Griffel weit überragt. Die Blüthen stehen paarweise. Die Knospenlage ist wie bei gewissen Solanaceen: Corollenlappen inmitten längsgefaltet und am Rand imbricat.

Acanthaceae.

***Justicia capensis** Thbg. var. **arenosa** Nees. Sieht dem anderen Extrem, var. *glabrescens* Nees, kaum noch ähnlich.

Selagineae.

Selago, nova sectio (vel genus) **Pechuelia.** Calyx trifidus basi bracteae adnatus compressus segmentis duobus majoribus.

†**S. (Pechuelia) alopecuroides** Rolfe. Bracteae oblongae cucullatae. Calycis segmenta ± subhyalina, 2 oblonga, segmentum tertium subulatum.

Spica composita ad 25 *cm* longa. Fructus bicoccus vel abortu unicoccus. Semen ovoideum commissura compressum.

Tsoaschaub-Fluss an feuchten Stellen nicht häufig, 500—1000 *m*.

Die Rolfe'sche Beschreibung dieser Art im Juniheft 1886 von Britten's Journal of botany ist durch obige Angaben zu ergänzen, bez. zu berichtigen. Die Kelche und Bracteen sind dort unzutreffend beschrieben; aber das im Berliner botanischen Museum befindliche Exemplar No. 4790 von Welwitsch, welches Rolfe citirt und das übrigens stielrundliche Blätter hat (= var. *filifolia* O. Ktze.), während Pechuel's Pflanze übereinstimmend mit Rolfe's Diagnose lineare Blätter besitzt, liess die spezifische Uebereinstimmung mit der Pechuel'schen Pflanze erkennen. Letztere weicht sonst nur noch durch gelbliche Blüthen und subhyaline Kelche ohne grüne Nerven ab, während No. 4789 von Welwitsch als weisslich-violett blühend angegeben ist, und No. 4790 Kelche besitzt, die nur z. Th., am Rande, durchscheinend sind.

Das Subgenus, welches ich zu Ehren des Sammlers dieser Pflanzen aufstelle, stimmt mit der Gattung *Microdon* darin überein, dass der Kelch an einer Seite zum ($\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$) Theil der Bractee angewachsen ist; *Microdon* ist nur durch 5spaltigen Kelch unterschieden; ein Unterschied, der bei den *Selago*-Arten mit freiem Kelch auch nur zur Begründung von Sectionen oder Subgenera angewendet wird. Man hat bei *Microdon* bisher nur Arten mit kurzfünfspaltigen Kelchen gekannt; es giebt aber auch *Selago*-Arten mit tieffünfspaltigen Kelchen, die den Bracteen auch derart angewachsen sind, z. B. *S. rapunculoides*. Sonst soll sich *Microdon* noch durch infolge Abortus einsamige Früchte, die übrigens trotzdem auf der Innenseite abgeflacht sind, von *Selago* unterscheiden; indessen solche kommen auch bei *Selago* vor und es erübrigt also nur, *Microdon* als ein der *Pechuelia* gleichwerthiges Subgenus von *Selago* zu betrachten. Zu § *Pechuelia* gehört auch *S. micrantha* Chois. Wer aber *Microdon* als Gattung beibehält, hat auch *Pechuelia* als solche anzunehmen und *Microdon rapunculoides, Pechuelia alopecuroides, micrantha* zu schreiben.

Verbenaceae.

***Bouchea garipensis** (E. Mey.) Schauer var. **microphylla** O. Ktze. Folia ± 1 *cm* longa.

Labiatae.

Lasiocorys Pechuelii n. sp. Suffruticosa erecta. Caulis adpresse albido-subtomentosus. Folia internodiis longiora oblonga (1 : 3—4) vel infra paullum latiora basi in petiolum brevissimum attenuata integerrima apice plerumque paucicrenata crena terminali non majore, —4 *cm* longa, utrinque adpresse pilosa canescentia nervis subtus albo-subtomentosis.

Verticillastri axillares pauci-(3—4)flori densissime albo-lanati. Calyx tubuloso-campanulatus 10-costatus subaequalis dentibus subulato-setaceis 5 calyce $1\frac{1}{2}$—2plo longioribus et 5 alternantibus calyce $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{3}$ brevioribus. Dentes bracteaeque subulato-setacea lanata. Corolla extus villosa labio postico concavo.

Diese Art zeichnet sich von den anderen 4 durch die langzottige Behaarung der Blüthenwirtel, besonders der Bracteen und Kelchzähne, aus; auch sind die Kelchzähne am schmalsten und längsten entwickelt, so dass auch die kürzeren Zwischenzähne mehr ausgebildet sind. Im übrigen sind bei allen Arten die Kelche ein wenig schief, also subaequales, nicht aequales, wie Bentham angiebt. Der Unterschied von *Leucas* liegt darin, dass nur 5 grosse, gleichlange Kelchzähne ausgebildet sind, während die 5 abwechselnden ganz unterdrückt oder relativ sehr klein sind. Wenn bei *Leucas* ungleiche Zähne vorkommen, wie z. B. bei der ähnlichen *L. marrubioides,* so ist der Kelch sehr schief und die höchststehenden Zähne sind länger, während die anderen 6—8 unter sich völlig gleich lang oder abnehmend gross, nicht aber abwechselnd gross sind.

Bezüglich der Blattbildung steht *Las. Pechuelii* zwischen den insofern extrem entwickelten Arten *L. capensis* und *L. abyssinica* einerseits mit schmalen, basal verschmälerten Blättern, welche länger als die Internodien sind und der stärker behaarten *L. stoechadiformis* mit herzförmig breiten, zugespitzten, mehr gekerbten Blättern, die aber kürzer als die Internodien sind.

Amarantaceae.

Aerua, nov. sect. (vel genus?) **Arthraerua.** A sectione *Hemiaerua* differt foliis nullis vel subulatis inconspicuis, ramis articulatis. — Species 2 sequentes his characteribus congruunt: Flores hermaphroditi in capitulis vel spicis solitariis terminalibus dispositi. Perianthii segmenta scariosa hyalina sericea acuminata, interiora angustiora. Antherae biloculares basi divergentes. Staminodia (laciniae) filamentis interjecta brevia. Ovarium uniovulatum stylo longo stigmate capitellato.

A. (Arthraerua) Pechuelii n. sp. Frutex erectus ± 1 *m* altus squarrosus ramis divaricatis lignosis alternis glabris glaucis vel (sub lente) tomentellis inconspicue (haud contracto) articulatis haud striatis, aphyllis subspinosis. Ramuli fructigeri (pedunculi) e perula orti, foliis perulatis paucis muniti, tomentosi $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ *cm* longi 1—2 *mm* lati. Inflorescentiae terminales solitariae capitatae bracteis basalibus scariosis lanatis.

600 *m.* Vereinzelt in der Wüste.

A. (Arthraerua) Leubnitziae n. sp. Suffrutex nanus ± 30 *cm* altus ramosissimus ramis erectis succulentis oppositis viridibus glaberrimis

contracto-articulatis multistriatis haud spinosis. Internodii basis plerumque foliis 2 minutis caule multo angustioribus crassis acicularibus curvatis superne canaliculatis brevissimis ($\pm$ $\frac{1}{2}$ *cm* longis) munita. Internodia —4 *cm* longa $\pm$ 2 *mm* lata. Folia —5 *mm* longa. Inflorescentiae spicatae in ramis brevissimis aphyllis terminales solitariae. Spica —3 *cm* longa axi lanata bracteis intermixtis glabris.

Wüste, häufig.

Gegliedertstengelige Amarantaceen mit reducirten Blättern sind bei *Telanthera, Alternanthera, Froelichia* bekannt. Diese gehören aber zu den monothecischen *Gomphreneae*, während bei *Arthraerua* die Antheren bilocular sind, wobei die Antherenhälften unterhalb pfeilförmig sich spreizen. Es kann auch sonst keinem Zweifel unterliegen, dass diese 2 Arten zu *Aerua* oder dicht daneben zu stellen sind.

Bei diesen 2 Arten, von denen die eine gegenständige, die andere abwechselnde Aeste hat, lagen noch Zweige einer 3. Art, die möglicherweise hierher gehört, mit gegenständig angelegten, aber stets nur auf einer Seite entwickelten Zweigen, die am Ende eingekrümmt sind; leider fehlen Blüthen und Früchte. Ausser durch diese Verzweigung zeichnet sich diese stark gegliederte, bez. der Blätter *A. Leubnitziae* ähnliche Pflanze noch durch ein eigenthümliches Indument aus, welches aus dichtgedrängt stehenden, birnförmig polygonen, durchscheinenden, sehr kleinen Haaren besteht.

Chenopodiaceae.

Chenopodium murale L. Soll einheimisch sein.

***Atriplex capensis** Moq. Diese dürfte *A.* (*Chenopodium*) *portulacoides* Thbg. nec L. sein.

***Kochia salsoloides** Fenzl (1839 = *K. pubescens* Moq. 1840 = *Salsola fruticosa* Drège). Besetzt mit dem Pilz *Puccinia* (*Aecidium*) *Mesembryanthemi* Mac Owan (vom Autor selbst bestimmt).

***Salsola aphylla** L. f. (nec R.Br.) vel sp. aff.

Thymelaeaceae.

***Arthrosolen polycephalus** (C. A. Mey.) Meissn. var. **sulfureus** O. Ktze. Involucrum superne glabrum pallide flavum. Ausserdem unterscheide ich: var. **rubens**, involucrum $\pm$ glabrum rubrum und var. **incanus**, involucrum extus totum incanum.

Loranthaceae.

***Loranthus namaquensis** Harv.

Gnetaceae.

(†) **Welwitschia mirabilis** Hk. f. Die weiblichen Zapfen ändern: 1) meist mit hellroth gefärbten Bracteen oder 2) nach Pechuel hellstrohfarben mit schmutzig violetten Spitzen. In der Regel sind die Fruchtzapfen eilänglich zugespitzt, 5—10 *cm* lang oder 3) sie sind birnförmig und nur halb so lang; derart ein von Nachtigal dem Berliner bot. Museum übergebenes Exemplar; doch finden sich auch an der sonst normalen Inflorescenz eines von Hooker mitgetheilten Exemplares solche vereinzelte z. Th. jugendliche z. Th. entwickelte birnförmige Zapfen. Die weiblichen Fruchtstände sind meist bis 20 *cm* lang, seltner 4) nach Pechuel bis $\frac{1}{2}$ *m* lang. Dabei sitzen aber wohl in der Regel — obwohl ich es an den Abbildungen vermisse — einzelne armzapfige, kurzstielige Inflorescenzen oder einzelne kurzgestielte Zapfen dazwischen. 5) An einem Exemplar des Berliner botanischen Museums sind nur noch solche einzelzapfige, subsessile Inflorescenzen vorhanden. Die Zapfen entwickeln sich nicht blos oberhalb der Blattzone, sondern manchmal auch unterhalb derselben, was gegen die durch Cultur widerlegte, von Hooker selbst berichtigte, aber in Lehrbüchern noch wiederholte angebliche Cotyledonen-Natur der Blätter spricht.

Liliaceae.

Hyacinthus, nov. sect. (vel genus) **Pseudogaltonia.** Flores subfalcati. Bracteae longae. Perianthii tubus cylindraceus limbo turbinato. Segmenta limbi aequalia tubo 2—3plo breviora. Filamenta brevia. Capsula longa. Ovula multa.

H. (vel **Pseudogaltonia**) **Pechuelii** n. sp. Bulbus maximus (15 *cm* : 25 *cm*) semi-subterraneus lamellis robuste multi- (20—30-) fibrosis. Folia rigida ensiformia —40 *cm* longa 4—5 *cm* lata. Scapus strictus ± 1 *m* altus apice dense racemosus ± 100-florus. Pedicelli —4 *cm* longi rigidiusculi divaricati postremum recurvati. Bracteae scariosae lineares, ± 2 *cm* longae alabastra conferta comose superantes. Perianthium tubulosum paullum incurvatum viride apice albo-marginatum, tubo 2—3 *cm* longo 3—5 *mm* lato, limbo turbinato segmentis conniventibus ± 1 *cm* longis 3—5 *mm* latis obtusis vel acutiusculis. Stamina uniseriata inclusa recta limbo adpressa fauci affixa filamentis rectis brevibus. Antherae lineari-oblongae filamentis aequilongae. Stylus corollam vix superans. Ovarium evolutum (fructus submaturus) $1\frac{1}{2}$ *cm* longum $\frac{1}{2}$ *cm* latum multiovulatum.

Gehört zu den grösstblüthigen Arten und schliesst sich *Galtonia* = *Hyacinthus* § *Euhyacinthus* Baker (Journ. Linn. Soc. XI, 423) an, mit welcher sie die schliesslich herabgebogenen grossen Blüthen, die hier aber

zuletzt etwas gekrümmt sind, den langen Fruchtknoten mit zahlreichen Eichen (und deshalb wohl ± zusammengedrückten Samen) und die langen Bracteen, welche die 2 echten Galtonien characterisiren, gemein hat. Aber sie weicht durch Blüthenröhren ab, die wie bei § *Bellevallia* 2—3 Mal länger als der Saum sind. Infolge des kurzen Blüthensaumes sind auch die Filamente kurz wie bei *Bellevallia* und nicht fädlich abstehend wie bei *Galtonia.* Von *Bellevallia* dagegen weicht sie durch zahlreiche Ovula, lange Capsel, lange Bracteen, gebogene Blüthen und Blüthenstiele ab. Eigenthümlich ist unserer Pflanze die Biegung des Perianths, die aber erst bei entwickelteren Blüthen eintritt.

Wer kleinere Genera bevorzugt, wie dies bei den Liliaceen von Bth. & Hk. gen. pl. geschehen ist, mag die Pflanze *Pseudogaltonia Pechuelii* nennen. — Diese Pflanze mit grünlichen, nur oberhalb weissberandeten Blüthen macht zunächst den Eindruck eines riesigen *Ornithogalum;* doch dieses hat hypogyne Filamente und 6theilige, röhrenlose Corolle und gehört deshalb zu einer anderen Abtheilung der Liliaceen.

Cyperaceae.

* **Cyperus marginatus** Thbg.

Gramineae.

* **Aristida uniplumis** (Nees) Lichtst.
* **Eragrostis spinosa** (Thbg.) Steud.

Ausserdem mangels Blätter, Blüthen und Früchte unbestimmbar:
1 Zweig einer *Euphorbia* § *Diacanthium* mit sehr langen Dornen,
1 „ der „Elephantenpflanze“ im Habitus von *Sesamothamnus,* aber dornenlos.

VII.

Melastomaceae et Cucurbitaceae Portoricenses a cl. P. Sintenis ann. 1884—1885 lectae.

Auctore

Alfred Cogniaux.

I. Melastomaceae.

1. **Acisanthera quadrata** Juss. — In arenosis humidis prope Bayamon: n. 1159. — A. Stahl n. 1 et 364.

2. **Nepsera aquatica** Naud. — n. 153, 153b, 1089, 1487 et 2592.

3. **Rhexia mariana** L. var. **Portoricensis** var. nov. — Caulis subfiliformis, adscendens, sparsissime longeque setulosus, 2 *dm* altus. Folia oblongo-linearia, margine remotissime breviterque serrulato-ciliata, circiter $1\frac{1}{2}$ *cm* longa, $1—3\frac{1}{2}$ *mm* lata. Calyx glaberrimus.

Habitat in arenosis inundatis ins. Puerto-Rico: A. Stahl n. 56. — Floret Junio.

Calycogonium DC.

Sect. I. *Eucalycogonium* Cogn. — Flores 4-meri. Ovarium 4-loculare, glabrum vel vix puberulum.

4. **C. biflorum** Cogn. spec. nov. ramis obscure tetragonis vel superne paulo compressis, junioribus tenuissime furfuraceo-puberulis, vetustioribus glaberrimis sublaevibusque; foliis longiuscule petiolatis, submembranaceis, ovato-oblongis, basi obtusis, apice breviter acuteque acuminatis, margine integerrimis, praetermisso utroque nervulo tenuissimo submarginali trinerviis vel subtriplinerviis, supra tenuissime subsparseque punctatis, subtus primum tenuissime stellato-furfuraceis demum subglabris; pedunculis communibus robustis, apice bifloris, foliis dimidio brevioribus; floribus subsessilibus, ebracteatis; calyce subfurfuraceo, segmentis erecto-patulis, rigidis, anguste triangularibus, apice obtusiusculis, tubo satis brevioribus, extus prope apicem breviter dentatis; ovario obtuse tetragono et leviter quadrisulcato, apice profundiuscule intruso, glabro.

„Arbor 8—10 *m* alta.“ Petiolus 1—2 *cm* longus. Folia 6—10 *cm* longa, 3—4½ *cm* lata.

Habitat prope Baranquitas in sylva primaeva montis Torrecillo 1130 *m* altit.: n. 2021.

Cette espèce a quelque affinité avec le *C. angulatum* Griseb., mais elle en diffère par de nombreux caractères.

5. **C. squamulosum** Cogn. spec. nov. ramis teretiusculis, junioribus petiolis pedunculisque tenuissime subsparseque squamulosis, vetustioribus glaberrimis sublaevibusque; foliis breviter petiolatis, coriaceis, obverse oblongis vel obovato-oblongis, inferne leviter attenuatis, apice rotundatis interdum subretusis, margine integerrimis, trinerviis vel subtriplinerviis, supra glaberrimis laevibusque, subtus tenuiter sparseque punctatis; pedunculis communibus terminalibus axillaribusque, interdum subreflexis, saepius trifloris, apice bibracteatis; floribus brevissime pedicellatis; calyce squamulis fulvis minutis subpeltatis dense vestito, tubo campanulato, obscure angulato, segmentis ovato-triangularibus, apice obtusis, tubo dimidio brevioribus, extus sub apice minute denticulatis; petalis oblique obovatis, apice acutiusculis; ovario apice leviter umbilicato, glaberrimo.

„Arbor 8—10 *m* alta vel frutescens.“ Petiolus circiter 1 *cm* longus. Folia 6—8 *cm* longa et 2½—4 *cm* lata (*forma grandifolia*) vel 4—6 *cm* longa et 2—2½ *cm* lata (*forma parvifolia*). Petala 6 *mm* longa, „albida, roseo-marginata“. — Incolis „Granadilla cimarrona“.

Habitat ad Sierra de Luquillo in sylvis regionis superioris (forma parvifolia) et regionis mediae (forma grandifolia) montis Yimenes: n. 1426 et 1427. — Floret Junio-Julio.

Les petites écailles qui recouvrent le calice cette plante la distinguent non-seulement de celles de la même section, mais de toutes les autres du genre *Calycogonium.*

Sect. II. *Calycogoniopsis* Cogn. — Flores 4-meri. Ovarium 4-loculare, vertice setosum. — Includit *C. hypoglaucum* Wright, *C. pauciflorum* Triana, *C. verrucosum* Griseb., *C. plicatum* Griseb. et verisimiliter *C. heterotrichum* Triana.

Sect. III. *Krugiophytum* Cogn. — Flores 6-meri. Ovarium 3-loculare, vertice dense setosum.

Dans la tribu des Miconiées, les caractères qui séparent cette troisième section de la première seraient généralement considérés comme suffisants pour l'élever au rang de genre; mais la deuxième section, que nous établissons plus haut, étant intermédiaire entre elles, diminue la valeur de ces caractères.

Il est vrai que d'autres genres, considérés comme distincts par des botanistes de grand mérite, ne diffèrent que par le nombre des parties

de la fleur. Ainsi le genre *Sagraea,* qui ne diffère des *Clidemia* que par ses fleurs tétramères et non pentamères, est admis par Pyr. de Candolle, Bentham et Hooker, Triana etc.; mais pour nous, nous croyons ne pouvoir faire des *Sagraea* qu'une section du genre *Clidemia.*

6. **C. Krugii** Cogn. spec. nov. ramis teretiusculis, junioribus petiolisque brevissime crasseque strigosis, vetustioribus glabris laevibusque; foliis brevissime petiolatis, crassiusculis rigidisque, ovatis vel interdum suborbicularibus, basi apiceque rotundatis, margine acutissime serrulatis, 5-nerviis, supra bullis pyramidatis acutis subsparsis ornatis, subtus lepidoto-furfuraceis; floribus terminalibus, solitariis, sessilibus, minute bibracteolatis; calyce dense breviter crasseque strigoso, tubo campanulato, segmentis interioribus erectis, oblongis, apice rotundatis, tubum subaequantibus, dentibus exterioribus subulatis, rigidiusculis, cum segmentis coalitis, tubo duplo longioribus; petalis oblongis, apice obtusis; ovario vertice truncato.

Petiolus 2—4 *mm* longus. Folia 2—$3\frac{1}{2}$ *cm* longa, $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ *cm* lata.

Habitat prope Maricao in declivibus montis Alegrillo: n. 293. — Floret Novembri.

Nous dédions cette espèce à M. le Consul L. Krug, qui autrefois a exploré l'île de Puerto-Rico et qui aujourd'hui patronne l'exploration de M. Sintenis.

7. **Tetrazygia crotonifolia** DC. — Habitat in declivibus prope Maricao: n. 286. — Floret Novembri.

8. **T. elaeagnoides** DC. — „Arbuscula 3—5 *m* alta. Flores albi. Antherae croceae". — n. 715, 1138, 2243 et 2945.

9. **T. Urbanii** Cogn. spec. nov. ramis superne paulo compressis, inferne teretiusculis, junioribus petiolis pedunculis calycibus foliisque subtus tenuissime stellato-furfuraceis, vetustioribus glabris laevibusque; foliis longiuscule petiolatis, rigidiusculis, oblongis vel oblongo-lanceolatis, basi subrotundatis, apice longe acuteque acuminatis, margine integerrimis vel vix undulatis, 5-nerviis, supra primum vix furfuraceis demum glaberrimis laevibusque; paniculis majusculis, late pyramidatis, multifloris; floribus 4-meris, sessilibus, divaricatis, basi ebracteolatis, ad apices ramulorum paniculae satis numerosis; calycis tubo obscure tetragono, oblongo, infra medium satis constricto, segmentis anguste ovatis, apice subrotundatis, tubo subdimidio brevioribus, extus sub apice brevissime obtuseque dentatis.

„Frutex 8—10 *m* altus." Petiolus 2—3 *cm* longus. Folia subtus canescentia, 12—18 *cm* longa, 4—6 *cm* lata. „Flores albi; antherae pallide aurantiacae."

Habitat ad Sierra de Luquillo in sylvis regionis mediae montis Yimenes: n. 1569. — Floret Junio.

Nous dédions cette espèce à M. le Dr. Ign. Urban, conservateur du Jardin botanique de Berlin, qui a attiré notre attention sur les caractères qui la séparent de l'espèce suivante, et qui d'ailleurs a bien voulu nous procurer toutes les plantes signalées dans cette notice.

10. **T. Stahlii** Cogn. spec. nov. ramis superne leviter compressis, inferne teretiusculis, junioribus petiolis pedunculis calycibus foliisque subtus tenuissime denseque stellato-furfuraceis, vetustioribus glabris laevibusque; foliis breviuscule petiolatis, rigidiusculis, lanceolatis, basi rotundatis, apice longe acuteque acuminatis, margine integerrimis, praetermisso utroque nervulo tenuissimo marginali trinerviis, supra primum densiuscule stellato-furfuraceis demum glaberrimis laevibusque; paniculis majusculis, late pyramidatis, submultifloris; floribus 4-meris, sessilibus, divaricatis, basi ebracteolatis, ad apices ramulorum paniculae saepissime ternis; calycis tubo acutiuscule tetragono, campanulato-oblongo, infra medium satis constricto, segmentis anguste triangularibus, apice acutis, tubo dimidio brevioribus, dentibus exterioribus lineari-subulatis, cum segmentis coalitis, tubo sublongioribus.

Petiolus 1—2 *cm* longus. Folia subtus cinereo-fulva, 8—10 *cm* longa, $2\frac{1}{2}$—4 *cm* lata.

Habitat in ins. Puerto-Rico: Stahl n. 464.

Ces deux espèces, très voisines, se distinguent nettement de toutes les autres du genre.

11. **Miconia Thomasiana** DC. — „Frutex 2—3 *m* altus. Flores saturate rosei." — Prope Bayamon in paludosis ad Cataño: n. 992. — Prope Naguabo in sylva ad Ceiba versus: n. 1178. — Prope Fajardo in fruticetis ad Luquillo versus: n. 1617. — Floret Martio-Junio.

12. **Miconia** (Octomeris?) **pachyphylla** Cogn. spec. nov. ramis superne satis compressis inferne teretiusculis, junioribus petiolis pedunculisque leviter furfuraceo-puberulis, vetustioribus glaberrimis laevibusque; foliis breviter petiolatis, crassiusculis rigidisque, ovato-oblongis, basi rotundatis et leviter emarginato-cordatis, apice acutis obtusisve, margine integerrimis, 5-nerviis, supra glaberrimis laevibusque, subtus ad nervos leviter furfuraceis caeteris glabris; paniculis terminalibus alaribusve, mediocribus, late pyramidatis, submultifloris, diffusis; floribus 4-meris, breviter pedicellatis, basi ebracteolatis; calyce fructifero glabro, limbo tenuiter membranaceo, truncato vel obscure 4-lobato, lobis extus minutissime denticulatis; fructu carnoso, triloculari, subsphaerico, usque ad apicem adhaerente, vertice truncato et glabro, polyspermo; seminibus oblique angulato-ovoideis, laevibus.

„Frutex 10 *m* altus." Petiolus 1—2 *cm* longus. Folia 10—14 *cm* longa, 4—6 *cm* lata. „Bacca pallide rubra, subverrucosa."

Habitat ad Sierra de Luquillo in sylvis primaevis ultra planitiem et regionis supremae montis Yimenes: n. 1334 et 1566.

En l'absence des fleurs, il serait difficile d'établir les affinités de cette espèce. Les feuilles ont assez de rapports avec celles du *Pachyanthus Poiretii* Griseb. et du *Miconia Wrightii* Triana. Provisoirement, nous croyons qu'elle doit se placer à côté de cette dernière espèce.

13. **M. macrophylla** Triana, var. *α.* **latifolia** Cogn. in Mart. Fl. Bras. ined. — Incolis „Camasey". — Prope Maricao in sylvis montanis: n. 275. — Floret Novembri.

14. **M. Guianensis** Cogn. in Mart. Fl. Bras. ined. — *Tamonea Guyanensis* Aubl. (1775). — *Melastoma Fothergilla* Bonpl. (1816). — *Miconia Fothergilla* Naud. — n. 455 et 2662.

15. **M. Guianensis** Cogn. var. **ovalis** (Bonpl. Mélast. tab. 32). — Ad Sierra de Luquillo in sylvis inter Mavi et montem Yimenes: n. 1570.

16. **M. laevigata** DC. — n. 456, 456b, 456c, 1439, 1562 et 2965.

17. **M. splendens** Triana? — „Frutex 2—3 *m* altus." — Ad Sierra de Yabucoa in sylva primaeva montis Cerro gordo: n. 2556.

Nous conservons d'autant plus de doute sur l'identité de cette plante, qu'elle n'a ni fleurs ni fruits. Elle diffère de celle que nous avons vue dans les herbiers sous le nom de *Miconia splendens*, par ses feuilles un peu plus larges, plus opaques en dessus.

18. **M. affinis** DC. — „Arbor 8 *m* alta." — Prope Yuncos in Monte santo de Leon: n. 2738.

L'exemplaire type de de Candolle dans l'herbier Delessert est le seul que nous ayons vu jusqu'ici dans les herbiers. Il a été récolté par Poiteau à la Guyane française.

19. **M. prasina** DC. — n. 1408, 1563, 2005, 2155 et 2666.

20. **M. prasina** DC., var. **collina** Triana. — Incolis „Camasey." — n. 135, 135b et 135c.

21. **M. impetiolaris** D. Don. — Incol. „Camasey." — „Frutex 4—10 *m* altus. Fructus rubri." — n. 1175, 1565 et 2541.

22. **M. racemosa** DC. var. **brachypoda** Cogn. (*M. brachypoda* DC.). — n. 33, 33b et 3073.

23. **M. tetrandra** Naud. — „Frutex 8 *m* altus. Flores albido-virescentes." — n. 1487b et 1564.

24. **M. Grisebachii** Triana, var. **reticulata** Cogn. var. nov. — Folia supra nitidula et impresso-reticulata, subtus glabriuscula et valde reticulata. — „Frutex 4—5 *m* altus. Fructus coeruleus."

Habitat ad Sierra de Luquillo in sylva ultra planitiem montis Yimenes: n. 1385.

25. **M.** (Chaenopleura) **foveolata** Cogn. spec. nov. ramis obscure tetragonis, junioribus petiolis pedunculis calycibusque pilis atro-fuscis patulis brevibus rigidiusculis interdum glandulosis densiuscule hirtellis, vetustioribus glabris sublaevibusque; foliis longe petiolatis, rigidiusculis, ovatis vel ovato-oblongis, basi rotundatis et saepius leviter emarginato-cordatis, apice acutis et interdum breviter acuminatis, margine subintegerrimis et breviter ciliatis, 5—7-nerviis, supra creberrime bullatis et brevissime subsparseque setuloso-strigosis, subtus brevissime sparseque hirtellis praecipue ad nervos et creberrime foveolatis; paniculis majusculis, thyrsoideis, submultifloris; floribus 5-meris, breviter vel brevissime pedicellatis, basi ebracteolatis, ad apices ramulorum paniculae subaggregatis; calycis tubo campanulato, segmentis crassis rigidisque, triangularibus, apice obtusiusculis, dorso minute denticulatis, tubo triplo brevioribus; petalis obovatis, apice subretusis; ovario triloculari, vertice glabro, usque ad apicem adhaerente; stylo superne valde incrassato, apice subtruncato.

„Frutex 3—5 *m* et interdum usque ad 10 *m* altus." Petiolus 3—6 *cm* longus. Folia 8—14 *cm* longa, 3—7 *cm* lata. „Flores albido-rosei vel pallide purpurascentes. Baccae rubro-violaceae."

Habitat ad Sierra de Luquillo: n. 1335, 1335b et 1335c. — Floret Junio-Julio.

26. **M. quadrangularis** Naud., **forma minor.** — Rami satis graciles. Petiolus vix 3 *cm* longus. Folia basi subattenuata, 6—9 *cm* longa, $1\frac{1}{2}$—3 *cm* lata. — „Arbor 4—8 *m* alta."

Habitat prope Maricao in declivibus montis Montoso: n. 457. — Prope Baranquitas ad ripam fluminis Isabon: n. 2049. — Floret Octobri-Novembri.

27. **M. quadrangularis** Naud. **forma latifolia.** — Rami robustiusculi. Petiolus 2—3 *cm* longus. Folia basi rotundata, 12—14 *cm* longa, $4\frac{1}{2}$—6 *cm* lata, nervulis transversalibus remotiusculis, tenuissimis, subtus vix prominentibus. — „Frutex 4 *m* altus."

Habitat prope Baranquitas in sylva primaeva montis Torrecilla: n. 1995.

28. **M. quadrangularis** Naud. **forma latifolia nervulosa.** — Folia subtus densiuscule punctato-furfuracea, nervulis transversalibus numerosis, crassiusculis, subtus satis prominentibus. Caetera ut in forma *latifolia.*

Habitat prope Maricao ad Monte Alegrillo: n. 457b.

29. **M.** (Chaenopleura) **Sintenisii** Cogn. spec. nov. ramis obtuse tetragonis et superne leviter compressis, junioribus petiolis pedunculisque vix puberulis praecipue ad nodos, vetustioribus glabris laevibusque; foliis longe petiolatis, crassiusculis rigidisque, ovato-oblongis, basi rotundatis et saepius

subemarginato-cordatis, apice acutis, margine minute remoteque calloso-denticulatis, 5-nerviis, supra glaberrimis et sub lente tenuissime creberrimeque verruculosis, subtus brevissime subsparseque penicillato-pilosis; paniculis magnis, longe pedunculatis, pyramidatis, multifloris; floribus 5—6-meris, longiuscule pedicellatis, basi bibracteolatis, ad apices ramulorum paniculae saepius ternis; bracteolis caducis, magnis, ovatis, valde concavis, intus glabris, extus leviter stellato-furfuraceis; calyce glabro, tubo campanulato-subhemisphaerico, limbo tenuiter membranaceo, segmentis brevissimis, late triangularibus, apice obtusis, margine pellucidis subciliatis, dorso minute denticulatis; petalis obovatis, retusis; ovario 5—6-loculari, glabro, usque ultra medium adhaerente; stylo crassiusculo, apice subtruncato.

Petiolus 3—5 *cm* longus. Folia 1—2 *dm* longa, 5—8 *cm* lata.

Habitat prope Maricao in sylvis ad Monte Alegrillo: n. 454. — Floret Octobri-Novembri.

30. **M. Sintenisii** Cogn. var. **integrifolia.** — Folia margine integerrima, subtus sparse stellulato-furfuracea. — „Frutex 5—8 *m* altus. Flores albi; antherae luteae.“

Habitat prope Cayey in sylva primaeva montis Torito 857 *m* altit.: n. 2191.

31. **Heterotrichum Eggersii** Cogn. spec. nov. ramis obscure tetragonis superne leviter compressis, junioribus petiolis pedunculisque brevissime denseque stellato-tomentellis et setulis patulis mollibus longiusculis glandulosis sparse hirtellis interdum viscidulis, vetustioribus glabris et scabriusculis; foliis longe petiolatis, membranaceis, ovatis, basi leviter emarginato-cordatis, apice breviter acuteque acuminatis, margine minute remoteque denticulatis et sparse ciliatis, 5—7-nerviis, supra tenuissime densiusculeque stellato-furfuraceis et breviter sparseque subadpresso-setulosis, subtus tenuissime denseque stellato-puberulis et ad nervos nervulosque breviuscule sparseque setulosis; paniculis parvis, subcymosis, paucifloris; floribus 6-meris, breviter vel brevissime pedicellatis, basi minute bibracteolatis; calyce viscidulo, brevissime denseque stellato-tomentoso et setulis patulis longiusculis glandulosis dense hirtello, tubo campanulato-suburceolato, segmentis interioribus brevibus ovatis obtusis, dentibus exterioribus subulatis, flexuosis, tubum aequantibus; petalis obovatis, apice subretusis; ovario 6-loculari, vertice truncato et glabro, usque ad apicem adhaerente.

Incol. „Camasey colorado“ (Sintenis). „Frutex 3—4 *m* altus“ (Eggers) vel „arbor 10 *m* alta“ (Sintenis). Petiolus 5—10 *cm* longus. Folia 8—15 *cm* longa, 5—12 *cm* lata. Flores albi; antherae luteae. Bacca magna, nigra, hirsuta.

Habitat ad Sierra de Naguabo in sylvis montis Piedra Belleta: n. 1160. — Ad Sierra de Luquillo in sylvis reg. med. mont. Yimenes: n. 1531 (1885). — Ad Sierra de Luquillo El Sobrante, alt. 600 *m*: Eggers Fl. exs. Ind. occid. n. 1019 in herb. Gotting. (1883). — Floret Aprili-Junio.

32. **Clidemia hirta** D. Don. — n. 24, 24b et 2080.

33. **Cl. strigillosa** DC. — „Frutex 1 *m* altus. Flores albi.“ — Prope Maricao in declivibus: n. 197. — Prope Aibonito ad Barrio del Pasto: n. 2879. — Floret Novembri-Decembri.

34. **Cl. Domingensis** Cogn. (*Sagraea Domingensis* DC.! non Triana). — Ad Sierra de Yabucoa in sylva primaeva montis Cerro gordo: n. 2614.

Cette espèce a été fondée sur une plante de St. Domingue récoltée par Bertero et communiquée par Balbis aux herbiers de de Candolle et de Munich. Ce sont les deux seuls exemplaires que nous en ayons vu dans les collections, car les diverses plantes de Cuba citées par M. Triana appartiennent à une autre espèce.

35. **Mecranium amygdalinum** Triana (*M. integrifolium* Triana). — Folia remotiuscule serrulata, 8—11 *cm* longa, $2\frac{1}{2}$—4 *cm* lata. — n. 1179 et 2385.

36. **M. amygdalinum** Triana, forma **longifolia.** — Folia oblongo-lanceolata, serrulata, basi longiuscule attenuata, apice longe acuminata, 12—16 *cm* longa, $3\frac{1}{2}$—$4\frac{1}{2}$ *cm* lata. — n. 2615.

37. **M. amygdalinum** Triana, forma **latifolia.** — Folia oblonga vel ovato-oblonga, serrulata, basi vix attenuata, apice breviter acuminata, 8—12 *cm* longa, 4—$5\frac{1}{2}$ *cm* lata. — n. 1568.

38. **M. amygdalinum** Triana, forma **parvifolia.** — Folia oblongo-lanceolata, serrulata, 5—7 *cm* longa, $2\frac{1}{2}$—3 *cm* lata. — n. 2669.

39. **M. amygdalinum** Triana, forma **subintegerrima.** — Folia lanceolata, vix serrulata, basi satis attenuata, 6—10 *cm* longa, 2—3 *cm* lata. — n. 280 et 280b.

Ces cinq formes montrent bien que le *M. integrifolium*, distingué du *M. amygdalinum* par ses feuilles plus petites, entières ou presque entières et non serrulées, mérite à peine d'en être séparé comme variété.

40. **Henriettella Macfadyenii** Triana. — „Frutex 8 *m* altus vel arbuscula. Fructus albi.“ — Ad Sierra de Luquillo in regione superiore montis Yimenes: n. 1567.

41. **H. fascicularis** Triana. — Incol. „Camasey de oro.“ — „Arbor 15 *m* alta. Fructus initio viridis, dein ruber, postremo nigrescens.“ — In sylva primaeva montis Cerro Gordo: n. 2562.

II. Cucurbitaceae.

1. **Lagenaria vulgaris** Ser. — Incol. „Gandungo amargo.“ — n. 1922.

2. **Momordica Charantia** L. — Prope Fajardo in fruticetis litoralibus: n. 919.

3. **M. Charantia,** var. **abbreviata** Ser. — Incolis „Cunde amor.“ — Prope Caborojo: n. 726.

4. **Luffa cylindrica** Roem. — Incolis „Esponja“. — n. 716 et 3174.

5. **Luffa acutangula** Roxb. — Prope Fajardo: n. 2178b.

6. **Cucumis Anguria** L. — Incolis „Pepinitos“. — n. 601 et 3029.

7. **Sicana odorifera** Naud. — Incolis „Pepino Angolo“. — n. 323.

8. **Cucurbita moschata** Duch. — Prope Salinas de Caborojo ad los Morrillos: n. 864.

9. **Melothria Fluminensis** Gardn. — n. 897 et 1893.

10. **Corallocarpus glomeratus** Cogn. var. **gracilis** var. nov. — Rami gracillimi, juniores vix puberuli. Petiolus 2—3 *cm* longus. Folia tenuiter membranacea, subtus densiuscule tomentella. Flores et fructus ignoti.

Habitat prope Cabeza de San Juan in fruticetis litoralibus: n. 1892.

11. **Anguria Plumieriana** Schlecht. — Incolis „Algodoncillo“. — Flores rubro-aurantiaci. — n. 2131, 2131b, 2178 part., 2331 part., 2371.

12. **A. Plumieriana,** var. **trifoliolata** Cogn. var. nov. — Folia trifoliolata, foliolis breviter petiolulatis, lanceolatis, remotissime undulato-denticulatis, exterioribus paulo brevioribus asymmetricis extrinsecus auriculatis.

Habitat prope Coamo in convalli fluminis ad Pedro Garcia: n. 3105. — Prope Cayey ad ripam fluminis in fruticetis ad Farajon versus: n. 2178 part.

13. **Cayaponia racemosa** Cogn. var. *β*. **laevis.** — In fruticetis ad rivulum prope Aguas buenas: n. 2517.

14. **C. racemosa,** var. *γ*. **Plumieri.** — Incolis „Pepino cimarron“. — n. 453, 453b et 453c.

15. **C. Americana** Cogn. var. *α*. **subintegrifolia.** — Incolis „Pepinillo“. — „Fructus primum obscure viridis, demum rubescens vel aurantiacus.“ — n. 1441 et 2398.

16. **C. Americana,** var. γ. **vulgaris.** — n. 2331 part.

17. **Sechium edule** Sw. — Incolis „Chayote“ vel „Tallote“. — Ad Bayamon culta: n. 985. — Prope Hato grande in monte Gregorio ad rivulum: n. 2615.

18. **Feuillea cordifolia** L. — Incolis „Pepita amarga.“ — Prope Bayamon in sylvis litoralibus: n. 986. — Floret Martio.

VIII.

Vergleichende Blüthenmorphologie der cucullaten Sterculiaceen.

Von

K. Schumann.

(Mit Tafel III—IV.)

Bei den Untersuchungen, welche ich behufs der Bearbeitung der *Sterculiaceen* für die Flora Brasiliensis an einem reichlichen Materiale amerikanischer Pflanzen aus dieser Familie anstellte, fand ich mannigfache, bis jetzt noch nicht genügend gekannte Einzelheiten, die mir werth schienen, dass sie etwas eingehender erörtert würden, als es dort für den Zweck einer systematischen Arbeit nothwendig war. Ich beabsichtige vorläufig, die eigenthümliche Morphologie der Blüthen derjenigen Tribus zu erörtern, welche die *Büttneriaceen* im engsten früheren Sinne umschliesst, und die heute nach der Hooker-Bentham'schen Darstellung als *Büttnerieen* den übrigen *Sterculiaceen* gegenübergestellt werden. Ich habe zu diesem Zwecke die Beobachtungen auch auf die altweltlichen Species und die Gattungen ausgedehnt, welche in Amerika nicht vorkommen. Diese Gruppe ist vor allem dadurch ausgezeichnet, dass ihre Glieder cucullate Petalen haben. Man kann an diesen mehr oder weniger deutlich zwei Theile unterscheiden: einen basalen, der sich kappenförmig über die Staubgefässe wölbt, und einen apicalen von mehr oder minder langgestreckter, meist sehr characteristischer Form, der für die Systematik vortreffliche Unterscheidungsmerkmale abgiebt. Wenn ich diese Blüthen, welche in Verwicklung und Mannigfaltigkeit ihres Baues an die complicirtesten Blüthentypen der *Dicotyledonen* sich anschliessen, mit einander vergleichen will, so ist es nothwendig, dass sie zuvörderst einzeln genau beschrieben werden; dies ist um so mehr nöthig, als einige derselben bisher nur sehr mangelhaft und zum Theil unrichtig dargestellt worden sind. Im zweiten Abschnitte will ich dann versuchen, unter der Mannigfaltigkeit das Gemeinsame herauszufinden und ihre Homologieen festzustellen; endlich wird es wünschenswerth erscheinen, diese Verhältnisse bei den nächst verwandten Gattungen genauer ins Auge zu fassen und den Zusammenhang zwischen allen zu erörtern.

I. Beschreibung der Blüthen.

1. Die Gattung Büttneria.

Die Blüthen dieser Gattung sind in doldenförmigen, meist gestielten Aggregaten zusammengestellt, welche in den einfachsten Fällen einzeln in der Axel der Blätter entstehen. Die Vorblätter sind an der Spitze des Pedunculus zu einem Involucrum von kleinen, schuppenförmigen, mehr oder weniger leicht abfälligen Blättchen geordnet. Die Pedicelli sind gegliedert; an der Articulationsstelle fällt die Blüthe ab. Die Zahl der Blüthen einer Inflorescenz wechselt von 3—8; bei 3gliedriger Dolde entfaltet sich stets die centrale Blüthe zuerst; aus diesem Grunde und nach Analogie mit den verwandten *Theobromen* ist zu schliessen, dass der Blüthenstand keine echte Dolde, sondern ein Dichasium ist. Die Verzweigungen derselben strahlen wegen der verkürzten Axen minderen Grades von einem Punkte aus, wodurch das Aussehen einer wahren Umbella hervorgerufen wird.

Bei weitem die grösste Zahl der Arten trägt aber in der Blattaxel mehrere Special-Blüthenstände, die von einem verdickten Gewebepolster aus ihren Ursprung nehmen; bei einigen Arten wie z. B. bei *B. Gayana* St. Hil. sind zwei solcher verdickter Höcker vorhanden, die Blüthen des einen sind denen des anderen in der Entwicklung weit voraus. Aus der Reihenfolge der Blüthenanlagen kann man schliessen, dass an jedem Polster die Specialinflorescenzen nach demselben Modus geordnet sind, welchen die Blätter des Hauptsprosses innehalten, gewöhnlich also nach der $\frac{2}{5}$ Stellung. Deshalb ist die Anordnung racemös: die Dichasien bilden unter sich eine Traube und da die Tragaxe verkürzt ist, so dass die Blüthenstände unmittelbar aus dem Gewebe der Blattaxel hervorbrechen, eine echte Dolde. Zuweilen wird der Raum, den die Blattaxel für die Entfaltung gewährt, nicht blos absorbirt, sondern er erweist sich als zu eng; dann rücken die Inflorescenzen nach der einen Stipel hin, ja sie können wohl auch ein wenig über dieselbe hinausgehen. Jedes Dichasium wird am Grunde von 2 Schüppchen gestützt, welche als Nebenblätter des reducirten Tragblattes angesehen werden müssen. In einigen Fällen an besonders kräftig entwickelten Exemplaren von *B. filipes* Mart., *B. Gayana* St. Hil., *B. scabra* Linn. tragen die Gewebepolster unterhalb der Inflorescenzen ein transversal gestelltes, normal entwickeltes, nur etwas verkleinertes Blatt, in dessen Axel eine Knospe deutlich zu erkennen ist. Von diesem Verhalten bis zu den vollkommen ausgebildeten, gestreckten und reichlich beblätterten Seitenaxen mit Inflorescenzen, die genau den Plan der eben beschriebenen einhalten, sind alle Uebergänge zu beobachten. Wenn jenes einzelne Blatt rudimentär angelegt ist, so dass nur die schuppenförmigen Stipeln übrig geblieben sind,

so wird der Schein erweckt, als ob hier eine collaterale Beiknospe vorhanden wäre; aber schon Urban hat in seiner Arbeit über die Bestäubungseinrichtungen der Gattung *Rulingia* einen ähnlichen Sachverhalt in gewohnter scharfsinniger Weise erklärt[1]).

Ueber den Blüthenstand ist noch hinzuzufügen, dass nach der Spitze der Axe zu entweder allmälig oder sprungweise die Tragblätter der Inflorescenzen kleiner werden; hierdurch entstehen racemöse Aggregate von oft beträchtlicher Ausdehnung, die mit einer überaus grossen Zahl von kleinen, kaum 8—9 *mm* grossen Blüthen bedeckt sind[2]).

Die Blüthe der Gattung *Büttneria* ist typisch nach der Fünfzahl gebaut. Der Kelch mit klappiger Präfloration wie bei allen *Columniferen* ist gamosepal. Die Consistenz ist dünnhäutig, jeder der 5 meist nur am untersten Grunde zusammenhängenden Lappen wird von 3 oder 5 deutlichen Nerven durchlaufen. Nach der Anthese breitet er sich horizontal manchettenartig aus oder schlägt sich auch zurück. Die Behaarung ist spärlich aus mehrzelligen dünnen Trichomen gebildet, welche zuweilen so weit verkümmern, dass sie nur unter dem Mikroskop sichtbar sind. In diesem Falle nehmen sie nicht selten krummstabähnliche Gestalt an oder verändern sich in zarte Köpfchenhaare. Die Form der Sepalen ist lanzettlich bis oblong, stets sind sie spitz oder zugespitzt.

Die Blumenblätter haben einen ganz eigenthümlichen Bau, der in den systematischen Handbüchern und Floren ungenügend dargestellt ist. Ich unterscheide an jedem Petalum drei Theile: den Nagel (Fig. 2, N.), die Maske (M.) und die Ligula (L.). Die Blumenblätter sind nach der gewöhnlichen Weise unmittelbar zwischen Kelchblättern inserirt. Der Nagel erweitert sich mehr oder weniger nach oben zu, ist bald keilförmig (Fig. 5), bald umgekehrt herzförmig (Fig. 1, 2) und wölbt sich kappenartig über die Antheren; er ist immer gefärbt, wenn auch weniger lebhaft als die später zu besprechende Ligula, ist dünnhäutig und leicht verletzbar; auf der oberen Innenseite ist er nicht selten durch festere Gewebselemente netzig sculpturirt.

---

[1]) Sitzungsber. der Deutsch. bot. Gesellsch. I. 53.

[2]) Baillon hat sowohl in seiner ersten wie in seiner zweiten Abhandlung über die *Büttneriaceen* (Adansonia II. 170, Adans. IX. 344) den Sachverhalt anders dargestellt. Er meint, dass die Blüthenstände nicht in der Blattaxel, sondern seitlich von derselben ständen, dass sie auch nicht als Produkte derselben anzusehen seien, sondern einem untern Blatt angehörten. Sie wären dann der Axe, wie wir dies ja von gewissen *Solanaceen* etc. kennen, und zwar bis zu dem nächst oberen Knoten angewachsen. Für ihn sind die Gefässbündelspuren, die den Stengel kantig machen, ein deutlicher Beweis. Ich kann dieser Auffassung nicht beipflichten. Eine ähnliche Anschauung hat übrigens schon früher St. Hilaire für die Gattung *Melochia* entwickelt, die mir auch nicht der Natur der Dinge zu entsprechen scheint.

An dem oberen Ende des Nagels, entweder von ihm abgesetzt oder allmälig aus ihm hervorgehend, liegt eine mehr oder weniger nach dem Centrum der Blüthe hin abschüssige horizontale Gewebeplatte, welche ich die Maske nennen will, da sie durch ihre eigenthümliche Faltung nicht selten an ein Thiergesicht erinnert. Sie ist nach den verschiedenen Arten von sehr mannigfaltiger Gestalt, bald dünnhäutig (Fig. 1, 2) wie der Nagel, bald dick und fleischig (Fig. 5); ihre Färbung ist entweder und zwar im letzten Falle intensiv dunkelbraun oder roth, bei membranöser Beschaffenheit scheint sie dem Nagel gleichfarbig zu sein. Am Vorderende ist sie mehr oder weniger deutlich 4zähnig (Fig. 3); bei den mit dickfleischiger Maske versehenen Arten verschwinden die zwei Innenzähne oft vollkommen und die seitlichen sind so wenig scharf ausgeprägt, dass man nur eine seichte Ausrandung in der Mitte wahrnimmt. Die mit dünnhäutigen Masken versehenen Arten dagegen, besonders die aus der Verwandtschaft der *Büttneria scabra* Linn. und der *B. Gayana* St. Hil. zeigen die 4 Zähnchen am schärfsten ausgebildet. Hier ist dann die Maske, welche bei den erstbesprochenen Formen flach ausgebreitet ist, in der Mitte gebogen, so dass sie eine Nase bildet, während die seitlichen Flächen einmal gefaltet sind (Fig. 2). Auf der unteren Seite der Maske ist stets eine longitudinale Leiste (Fig. 3, l.) vorhanden, die sich im oberen Ende in zwei halbkreisförmige Nebenleisten fortsetzt. Auf diese Weise werden zwei Vertiefungen umwallt und abgegrenzt, die ich den Gaumen nennen will; zwei unregelmässige, etwas geschlängelte, schräg den Raum durchlaufende lineare Erhebungen theilen den Gaumen in einen vorderen Raum, den Vordergaumen; während die hinter den Erhebungen liegenden Räume als Hintergaumen davon unterschieden werden sollen. In den beiden Vertiefungen des Vordergaumens liegen zwei seichte Grübchen (Fig. 3, F.), die zuweilen durch über sie ragende Gewebeflächen die Gestalt kleiner Säckchen annehmen.

An die Maske schliessen sich seitlich zwei Flügel (Fig. 3, a.). In einzelnen Fällen sehr deutlich ausgebildet, werden sie in anderen reduzirt, so dass sie nur wie abgerundete Enden der Maske erscheinen. Die Floristen sahen sie als integrirende Bestandtheile der Ligula an, mit der sie aber keineswegs in direkter Verbindung stehen, und nannten die Ligula im ersten Falle dreitheilig, im letzten einfach. Bei den Arten, welche eine häutige Maske tragen, sind auch die Flügel häutig, mehr oder weniger dreiseitig oder lanzettlich, zugespitzt und in doppelter Krümmung nach aussen gewendet. Bei denjenigen Arten, welche eine dicke, fleischige Maske besitzen, haben auch die Flügel eine festere Consistenz; sie sind oben mehr oder weniger abgerundet und streben in einfacher Krümmung nach der Ligula zu. Sie stehen in fast allen Fällen, wenn sie nicht rudimentär entwickelt sind, wie bei *B. mollis* HBK.,

melanantha Mart. etc. aufrecht; in der Knospe jedoch sind sie nach unten geschlagen und hüllen die Antheren von den Seiten her ein, während der Nagel mit der Maske diese von aussen umschliesst. Nur bei *B. Gayana* St. Hil., *B. Jackiana* Wall. aus Ostindien und der auch sonst abweichend gebauten *B. catalpifolia* Jacq. sind sie trotz der häutigen Maske sehr klein und nach unten gewendet.

Das Androeceum ist, wie schon erwähnt, dem Typus gemäss 5gliedrig. Die 5 Staubgefässe sind den Petalen opponirt und sitzen in der Mitte oder im unteren Drittel eines Tubus stamineus, dessen Körper aus 5, mit ihnen abwechselnd stehenden Staminodien gebildet wird. Diese letzteren sind fleischig, callös und sehr reich an Schleim, so dass die geringste Verletzung einen üppigen Saftaustritt zur Folge hat, der bei der Kleinheit der Objecte (der Tubus stamineus überschreitet selten 0,6 *mm*) die Präparation sehr erschwert und die Klarheit des Bildes verschleiert. Die Staminodien sind durch tiefe Einschnitte, welche bis unmittelbar an die Insertionsstelle der Staubgefässe reichen, von einander getrennt, berühren sich aber gegenseitig und stellen einen vollkommenen Verschluss um das Gynoeceum her. Die *Büttneria*-Arten sind ausgezeichnet proterandrisch, denn schon ziemlich lange vor der Zeit des Aufblühens entlassen die Staubgefässe ihren Pollen. Kurz vor und unmittelbar nach der Anthese ist der Fruchtknoten durch 5 innere Fortsätze der Staminodien überdacht und unsichtbar; nach einiger Zeit aber biegen sich die Staminodien etwas nach aussen, der Tubus stamineus wird glockenförmig, wobei aber die Seitenflächen in steter Berührung bleiben, und der Stempel tritt frei zu Tage.

Das obere Ende der Staminodien (Fig. 4) ist entweder abgestutzt, mit breiter, ebener Fläche (*B. australis* St. Hil.) oder mehr oder weniger zugespitzt. Regelmässig trägt es zwei seitliche Zähnchen, die hakenförmig nach oben und innen gekrümmt sind; mit diesen greifen die Staminodien in die beiden seitlichen Grübchen (Fig. 3, F.) im Vordergaumen der Masken zweier benachbarter Blumenblätter ein und so wird jedes einzelne Petalum von zwei benachbarten Staminodien festgehalten. Sie haken sich manchmal, besonders bei den Arten mit membranöser Maske, so eindringlich fest, dass man sie nur unter Aufopferung der Petalen freilegen kann. Da nun die Häkchen ziemlich leicht zerrissen werden, so sind die meisten Autoren der Meinung gewesen, dass die Petalen an den Tubus stamineus angewachsen seien, zumal an der Verletzungsstelle sogleich ein reichlicher Schleimausfluss stattfindet. Eine Verwachsung kann aber nicht stattgefunden haben: einmal sind die Petalen einige Zeit vor dem Aufblühen, nachdem sie ihre volle Ausbildung erhalten haben und jedenfalls peripherische, meristematische Gewebe, die eine so innige Vereinigung nur ermöglichen können, nicht mehr vorhanden sind, völlig

frei, so dass sie leicht ohne Verletzung wegzupräpariren sind. Ausserdem giebt es aber auch eine Reihe von Arten mit fleischigen Masken, bei denen die Verbindung zwischen Petalen und Tubus stamineus so lose ist, dass sie nach der Anthese ohne Verletzung von einander zu trennen sind; ja, man findet nicht selten Blüthen, welche ohne irgend welchen gewaltsamen äusseren Eingriff eine freiwillige Lösung des Verbandes zeigen. — Die Aussenseite der Staminodien bietet noch anderweitige Differenzirungen. Zunächst ist der mittlere Zahn bei *B. jaculifolia* Pohl nach vorn gezogen und abermals 3zähnig; bei *B. Spruceana* m. ist er mit $\frac{3}{4}$ Windungen spiralig eingerollt; in den meisten Fällen aber ist er aufrecht mit geringer Neigung nach vorn und ragt zwischen den Masken zweier benachbarten Petalen mehr oder minder erheblich hervor. Unter dem Mittelzahn bemerkt man bei vielen Species, namentlich bei *B. scabra* Linn. und ihren Verwandten, bei *B. Gayana* St. Hil. und *catalpifolia* Jacq. einen abwärts gerichteten, kielartig vorspringenden, unten freien Fortsatz. Ferner verläuft auf der Mittelfläche des Staminodiums dann ein scharfer Kiel, der sich mehr oder weniger deutlich bis zum Grunde des Staminodiums verfolgen lässt. Zu beiden Seiten desselben senkt sich dann der Staminodialkörper in 2 flachen längsverlaufenden Gruben ein, die oben nicht selten durch die vorgewölbten Gewebeelemente des apicalen Theiles des Staminodiums sackartig vertieft sind. Die Bedeutung dieser Gruben wurde mir nur bei *B. catalpifolia* Jacq., welche im Bau der Maske, wie auch anderweitig durch die grossen Kapseln und die Natur der Samen recht erheblich von den anderen Arten der Gattung abweicht, klar. Es senken sich nämlich die äussersten Zipfel der Maske in diese Gruben ein. Sie werden dort ausserordentlich energisch festgehalten, wahrend die unteren Lappen derselben von dem erwähnten frontalen, subapicalen Fortsatz des Staminodiums bedeckt und gleichfalls fest eingeklemmt werden. Auf diese Weise wird ein Verschluss zwischen Tubus stamineus und Blumenblatt zuwege gebracht, der nicht weniger fest ist, wie der früher beschriebene. Bei *B. Gayana* St. Hil. schien mir der Sachverhalt ähnlich zu sein; ich konnte ihn aber wegen der Kostbarkeit des Materials nicht sicher genug ermitteln.

In der gleichen Höhe mit der Insertion der Antheren bemerkt man bei einigen Arten auf den Staminodien kleine, zitzenförmige Erhöhungen, welche in mir die Vorstellung erweckten, dass man sie als die letzten Reste der Staubgefässe ansehen müsse (Fig. 4, A). Was die eigentlichen Stamina (Fig. 4, St.) anbetrifft, so sitzen dieselben in der Regel mit sehr kurzen Trägern versehen etwa in der Mitte des Tubus stamineus den Petalen opponirt. Sie haben 2 Theken, welche bald nahe neben einander befindlich sind und sich berühren, bald durch ein ziemlich beträchtliches Connectiv auseinander gerückt sind. Sie springen längsspaltig

auf, wobei die beiden Locellen zusammenfliessen. Antheren mit grösserem Connectiv sind versatil, sie schweben auf einem grösseren Filament; ist das Connectiv minder entwickelt, dann sind auch die Antheren sitzend. Der Pollen ist äusserst klein, unter Wasser kuglig-tetraëdrisch mit drei grossen, röhrenförmig über die Peripherie verlängerten Poren; die Oberfläche ist sehr zart granulös sculpturirt.

Die Entwicklungsgeschichte konnte ich nur sehr mangelhaft untersuchen, weil das mir ausschliesslich zu Gebote stehende trockne Material dazu wenig geeignet ist. Ich fand, dass die Staubgefässe in der Entwicklung sowohl den Staminodien als auch den Petalen (den ersteren wohl auch in der Anlage) vorauseilen. Sie sind schon fast völlig ausgebildet und heben sich vor allen anderen Organen als halbkugelige Körper ab, wenn die Petalen erst als kleine Schüppchen zu erkennen sind. Die Ligula bildet sich an diesen zunächst als fadenförmige Verlängerung aus, indem die lateralen Partien des Blumenblattes das Wachsthum verlangsamen. Man sieht dann den Nagel als flachgewölbten Schild über den Antheren liegen; er wird oben 4zähnig und giebt dadurch die erste Andeutung der Maske zu erkennen. Diese schiebt sich dann über die Seitenzähne der Staminodien hin, welche sich nach der obenbeschriebenen Weise in sie einklammern. Beim Aufblühen streckt sich der Nagel und hebt so die Maske von den Antheren ab, indem der Pollen der bereits aufgesprungenen Antheren am Hintergaumen haftend mit in die Höhe genommen wird. Eine Selbstbestäubung ist auf diese Weise vollkommen ausgeschlossen, denn nur mit fremder Hülfe ist der Blüthenstaub aus seinem tiefen Versteck hervorzuholen und auf die Narben zu übertragen. Wie dies aber geschieht, ist vorläufig noch nicht ermittelt.

Das Gynoeceum nimmt den centralen Raum der Blüthe ein. Der Stempel besteht aus 5 Carpiden, die lückenlos aneinander schliessen und sich oben in einem einfachen Griffel mit meist 5lappiger Narbe vereinen. Aeusserlich ist er meist von kleinen Höckern tuberculös, zuweilen auch mit Sternhärchen bedeckt, die aber nach der Befruchtung abfallen, wogegen sich die Tuberkeln zu mehr oder weniger langen und kräftigen Stachelchen entwickeln, welche wieder bei der vollen Reife entweder abgestossen werden können oder bleiben. In jedem Fache bergen die Carpiden zwei zuerst neben- dann übereinanderstehende Eichen. Das obere von beiden ist halbanatrop, oben zugespitzt und wendet wie das andere die Mikropyle nach oben und aussen. Unten ist es flach durch den Druck des anstossenden unteren Ovulums, das hinwiederum am basalen Ende zugespitzt erscheint. Diese correspondirende Form hat zu dem Irrthum Veranlassung gegeben, dass das obere aufrecht, das untere hängend sei und seine Mikropyle nach unten richte. Ich habe mich aber bestimmt überzeugt, dass beide den Eimund nach oben kehren,

das untere Ovulum ist nur ganz anatrop, während das obere wie gesagt hemianatrop ist. In der Regel wird nur das obere befruchtet, so dass jedes Fach einsamig wird. Nach der Befruchtung nimmt der Fruchtknoten schnell an Umfang beträchtlich zu. Der Kelch fällt ab. Mit einem ringförmigen Spalt trennt sich der Tubus stamineus an der Basis des Pistills und wird mit sammt den darauf festsitzenden Petalen abgestossen. Die Samen sind gewöhnlich dreikantig mit convexer Rückenfläche; nur *B. catalpifolia* und, wie ich glaube, einige madagassische Arten haben cylindrische Samen; auch sind sie bei den letzteren glatt, während sie sonst mehr oder weniger mit vortretenden scharfen Leistchen auf allen drei Seiten geziert sind. Die Chalaza trägt eine mützchenförmige Caruncula, unter der eine stichförmige Oeffnung sich befindet; diese mag wohl Veranlassung gewesen sein, dass man hier zuweilen die Mikropyle suchte. Nach der Reife lösen sich die 5 Carpiden als Kokken von der stehenbleibenden Mittelsäule, die oben verdickt ist und zehn kleine Flügelchen trägt. Die abwechselnd grösseren derselben sind die Placentarreste; von ihnen haben sich die Samen losgetrennt, so dass diese frei im Kokkenraum liegen. Indem die Theilfrüchtchen der inneren Sutur entlang aufspringen und auf dem Rücken sich auch bis zur Hälfte öffnen, gelangen die Samen ins Freie. Dem Aeusseren nach haben diese aufgesprungenen Kokken mit den etwas spiralig nach aussen gekrümmten Seitenwänden eine überraschende Aehnlichkeit mit den Theilfrüchtchen der Euphorbiaceen.

Die Anatomie des Samens ist folgende. Die Epidermis überzieht eine Zone gefärbter parenchymatischer Zellen, welche sich dort, wo die Sculpturen auftreten, beträchtlich vergrössert hat. Die Stäbchenschicht, die unmittelbar darunter sich befindet, ist ziemlich stark entwickelt, sie übertrifft die Längsausdehnung der Epidermis um das ungefähr 10fache. Dann folgen zwei Schichten farbstoffführender, getüpfelter Zellen mit Intercellularräumen. Die Samenschale wird nach innen zu durch eine Lage fest aneinander schliessender, Stärke führender Zellen begrenzt, die als letzter Rest des Eiweisses zu betrachten ist. Sie liegt unmittelbar dem spiralig eingerollten Keimling auf, dessen Kotyledonen oben umgeschlagen und eingefaltet sind.

Bei einigen Arten der Gattung *Büttneria* beobachtete ich auch Andeutungen polygamischer Differenzirung. Der Stempel war nämlich bei *B. jaculifolia* Pohl in gewissen Blüthen zwar entwickelt, aber völlig glatt und die Samenanlagen offenbar verkümmert, während die Exemplare mit befruchtungsfähigen Eichen tuberculirte Ovarien zeigten. Dafür, dass manchmal die Blüthen unfruchtbar sind, spricht auch der Umstand, dass gewisse Stöcke von Arten aus der Verwandtschaft der *B. scabra* trotz reichlichen Blühens niemals Früchte ansetzen. Ausserdem schienen

mir auch manche Species Blüthen zu besitzen, die umgekehrt bevorzugt weiblich waren. Ich konnte nämlich trotz emsig darauf gerichteter Bestrebungen in den nicht aufgesprungenen fleischigen Antheren keinen Pollen nachweisen.

2. Die Gattung Ayenia.

Diese ausschliesslich amerikanische Gattung unterscheidet sich in ihren Blüthen auf den ersten Blick von *Büttneria* durch das Gynophorum, welches die generativen Organe trägt; ausserdem sind aber in der Organisation der Petalen so wesentliche Differenzen, dass ich eine Verbindung mit *Büttneria*[1]) für nicht zulässig erachte. In der Anordnung der Blüthen habe ich wesentliche Differenzen mit der vorigen Gattung nicht finden können; nur möchte ich bemerken, dass die Pedunculi in den meisten Fällen soweit verkürzt sind, dass mehr oder minder zahlreiche (bis über 20) einzelne Blüthen neben und über einander aus der Blattaxel hervorzubrechen scheinen. Der Kelch bietet von *Büttneria* nichts abweichendes dar, nur ist er gewöhnlich aussen sternhaarig bekleidet, innen glatt und mit mikroskopischen Köpfchenhärchen besetzt. In den Lücken zwischen den Kelchabschnitten sind am Grunde des Gynophorums die wegen der beträchtlichen Erhöhung überaus langen, bandförmigen Nägel der Petalen inserirt.

In der systematischen Gliederung dieser Gattung hat Grisebach zwei Sectionen unterschieden: *Cymbiostigma* und *Euayenia*, die unter einander recht wesentliche Abweichungen im Blüthenbau aufweisen.

Wir wollen zunächst die Section *Cymbiostigma* betrachten. Den Theil, welchen wir als Maske (Fig. 8, M.) bezeichnet haben, finden wir hier ungemein vergrössert, er ist am basalen Ende tief zweilappig und in der Bucht desselben ist der schmale Nagel angeheftet. Bei *A. ovata* Hemsl. sind die Lappen abgerundet und stark behaart, bei *A. magna* L. sind sie schmäler, laufen spitz zu und sind nach oben gewendet. Auf der Unterseite der Maske bemerken wir zunächst jene characteristische Vertiefung, welche ich bei *Büttneria* als den Gaumen bezeichnete; auch sie ist umwallt und wird von einem Kiel in zwei Hälften getheilt. Die Sonderung in Vorder- und Hintergaumen ist dagegen nicht wahrnehmbar. Am Vorderende liegen die zwei peripherischen Grübchen (Fig. 8, F.), welche bei *A. ovata* Hemsl. nochmals von einem kleinen Wall umzogen erscheinen. Von der Mitte des Vordergaumens nach der Insertion des Nagels zieht sich eine enge Längsfurche.

Die Vorderseite der Maske ist deutlich vierzähnig. Hier sind aber

---

[1]) Baillon setzt bei der Beschreibung der Gattungen in seiner Histoire des plantes IV. 30. vor *Ayenia* ein Fragezeichen, welches ich nicht anders deuten kann als dass er die Selbständigkeit der Gattung in Frage zieht.

die seitlichen Zähne nicht wie bei *Büttneria* in derselben Ebene vorgestreckt, sondern sie sind gekrümmt und unter die mittleren geschlagen. Ganz ähnlich blos in verkleinertem Massstabe und mit weniger reich gegliederten Einzelheiten präsentirt sich die Blüthe von *A. magna* L. Die Grübchen des Vordergaumens sind ganz seitlich und randlich gelegen; die Seitenzähne sind kürzer, die Mittelzähnchen fand ich überhaupt nicht vor. Bei beiden Arten ist die Ligula vollkommen verschwunden.

Das Gynophorum ist in dieser Section beträchtlich kürzer als in der zweiten. Der Tubus stamineus (Fig. 9) hat insofern eine gewisse Aehnlichkeit mit dem von *Büttneria*, dass er ziemlich tief 5theilig ist, wobei wie dort die Antheren unmittelbar unter dem Einschnitte befestigt sind. Ein wesentlicher Unterschied besteht aber jener Gattung gegenüber darin, dass die Antheren trithecisch sind. Wir können dieses merkwürdige, in der Blüthenmorphologie selten wiederkehrende Verhältniss nur so auffassen, dass das eine Staubblatt durch eine seriale Spaltung in zwei Primordien, ein vorderes und ein hinteres, getheilt wird, worauf in dem letzteren die gewöhnliche collaterale Zerlegung in 2 Theile eingeleitet wird. Auch hier springen die Locelli so auf, dass ihr Inhalt zusammenfliesst und zwar geschieht dies gleichfalls bereits vor der Anthese, wobei der Pollen, welcher von ähnlicher Grösse und Form wie bei *Büttneria* ist, im Gaumen der Maske abgelegt und später durch die Streckung des Nagels in die Höhe gehoben wird.

Die Staminodien sind in der Section *Cymbiostigma* ein wenig abweichend gestaltet von denen, welche wir bei *Büttneria* gesehen haben. Beide kommen darin überein, dass sie unterhalb des oberen Randes, von der Oberfläche her entspringend, zwei kurze und kräftige Zähne tragen, die nach oben und innen gekrümmt in die Grübchen des Vordergaumens eingreifen und die Petalen festhalten. Ausserdem läuft das Staminodium von *A. ovata* Hemsl. in einen langen und fleischigen, seitlich scharfkantigen, nach unten gerichteten Fortsatz aus, unter den die Mittelzähne der Maske greifen, so dass er seinerseits zur Festigung des bestehenden Verbandes das seinige beiträgt; die Seitenzähne aber umschlingen das Filament.

Nach dem Centrum der Blüthe ragt von dem Staminodium schief ein hinterer Fortsatz über das Gynoeceum hinweg und verdeckt dies in derselben Weise, wie ich das früher bei *Büttneria* geschildert habe. Ueber die Fruchtanlage und die Frucht selbst, wie über die Samen gilt das von *Büttneria* gesagte; irgend eine Abweichung ist hier nicht zu constatiren, nur zeigt die durch das Gynophorum emporgehobene Kapsel auch bei abgeblühten Exemplaren die richtige Gattung sogleich an.

Die zweite Section *Euayenia* war bisher ebenfalls nur sehr mangel-

haft in ihren Blüthenorganen bekannt. Neuerdings hat Hieronymus[1]) durch seine sorgfältige Darstellung in Wort und Bild die *A. Cordobensis* vortrefflich behandelt. Die ganze Section unterscheidet sich wesentlich durch die Form der Maske (Fig. 6, M.), welche am Grunde nicht zweilappig ist, sondern sich allmälig in den Nagel (N.) verschmälert. Stets ist bei den Arten dieser Section die Ligula (Fig. 6, L.) in der Form eines keulenförmigen, mit dünnem Stiel aufsitzenden Körperchens ausgebildet. Wegen dieser Gestalt hat man sie mit dem wenig passenden Namen glandula belegt, den sie aber nach der gewohnten Ausdrucksweise nicht beibehalten kann; sie ist eben nichts anderes als das Endglied des Blumenblattes, das freilich eine so ungewöhnliche Stelle hat, dass man seine Natur nur durch Vergleich mit deutlicheren Typen erkennen kann. Auch bei dieser Section ist die Unterseite der Maske analog den *Büttnerien* gegliedert. Wir finden den Gaumen wieder, eine Umwallung und auch die Mittelleiste, welche ihn theilt. Dagegen fehlen die marginalen Grübchen, womit, um dies gleich vorauszunehmen, der Wegfall der Staminodialzähnchen im Zusammenhang steht (Fig. 7). Dafür sind aber die Maskenzähne viel stärker ausgebildet. Durch eine Spaltung, welche die Spitze der Maske bis zur Hälfte des Vordergaumens durchzieht, werden die centralen Zähne scharf gesondert; sie strecken sich gerade nach vorn. Die zwei Seitenzähne dagegen krümmen sich nach innen und so entsteht durch je einen Seiten- und einen centralen Zahn auf beiden Seiten der Maske eine Klemmvorrichtung. Der Tubus stamineus (Fig. 7) ist dem entsprechend modifizirt. Er ist nicht mehr tief 5theilig, sondern fast ganzrandig. Ueber ihn hinaus ragen die 5 Staubgefässe, welche wie in der ersten Section mit trithecischen Antheren (Fig. 7, St.) versehen sind. Die Träger derselben sind oben stielrund, verbreitern sich aber nach der Basis zu, so dass sie jederseits einen deutlichen Flügel besitzen. Um diesen greifen nun schon vor der Anthese die Zähnchenpaare, so dass die Vorderzähne oben, die Seitenzähne aber unten zu liegen kommen: auf diese Weise sind die Petalen dem Tubus stamineus angeheftet. Die Anthere des Staubgefässes liegt während der Blüthezeit im Grunde des erwähnten Einschnittes zwischen den Mittelzähnen in dem Vordergaumen des Blumenblattes, berührt aber den Gaumen nur vor der Anthese, während sie den Pollen dort niederlegt; dann macht sie eine Wendung nach unten, so dass nun die Stelle, wo der Pollen sich befindet, nicht mehr von ihr bedeckt ist. Die Staminodien tragen auf der Vorderseite den schon bei *Cymbiostigma* erwähnten dreiseitigen Fortsatz, welchem aber hier wenigstens meines Wissens keine besondere Auf-

---

[1]) Hieronymus: Icones et descriptiones plantarum quae sponte in republica Argentina crescunt. Lief. I. 50. Tab. IX.

gabe zufällt. Hintere Fortsätze desselben, bald von stumpf dreiseitiger, bald durch seichte Ausrandung der Spitze von mehr trapezähnlicher Form decken wiederum das Gynoeceum; auf ihnen finden übrigens die Mittelzähne in der blühenden Pflanze ihre Lage.

3. Die Gattung Commersonia.

Die Arten dieser Gattung sind hauptsächlich australisch, nur eine Species ist auch in Ostindien weit verbreitet. Ueber den Kelch lässt sich etwas besonderes, von den beiden vorigen Gattungen abweichendes nicht sagen; auch hier ist er mehr oder weniger tieffünftheilig, zuweilen erscheinen (*C. Frazeri* J. Gay) die Abschnitte fast frei. Ausgezeichnet ist er nur dadurch, dass die schon bei *Ayenia* auftretenden Sternhärchen hier einen ziemlich dicken Filz bilden, und dass die Consistenz bei den beiden, von mir untersuchten Arten dicker und fleischiger wird; ausserdem sind seine Theile beträchtlich breiter und legen sich in der Knospe mehr oder weniger reduplikat-klappig aneinander. Sehr wesentliche Modificationen treten aber bei den Petalen auf. Der Nagel nämlich ist wieder wegen des Mangels eines Gynophorums gleich dem von *Büttneria* verkürzt, stark verbreitert und seitlich mehr oder weniger deutlich zweilappig, wobei sich die zwei Seitentheile nach innen krümmen. Bei *C. echinata* Forst. (Fig. 10) fallen die letzteren wenig auf, sie gliedern sich vom Hauptkörper nicht erheblich ab, während sie bei *C. Frazeri* J. Gay (Fig. 11) beträchtlich vergrössert sind und als ansehnliche Flächen von der Basis abstehen, wenn sie mit Gewalt aus ihrer Krümmung in eine Ebene ausgebreitet werden. Bei der ersten Art, welcher sich nach allerdings wenig eingehender Untersuchung, da das Material sehr mangelhaft und schlecht erhalten war, *C. Gaudichaudii* J. Gay anzuschliessen scheint, ist die Ligula linearisch oben abgerundet, etwas fleischig und innen mit einem kurzen Indument angedrückter Haare bekleidet, während *C. Frazeri* J. Gay eine viel breitere, oblonge, an der Basis eingezogene, an der Spitze breit abgerundete, blumenblattähnliche Ligula besitzt (Fig. 11, L.) Von der Maske ist bei beiden Arten keine Andeutung vorhanden; die Ligula geht vielmehr unter ziemlich schneller Verengerung aus dem Nagel hervor.

Der Tubus stamineus ist bei beiden Arten zwar dem Grundplane nach gleich, im äusseren Ansehen aber wesentlich verschieden gestaltet. Die Staminodien fallen zunächst am meisten auf; sie verleihen ihm das Aussehen einer tieffünftheiligen Corolle. Bei *C. echinata* Forst. (Fig. 10, Std.) sind die Staminodien gleichschenklig dreiseitig, die Höhe übertrifft die Basis etwa um das Dreifache. Sie sind aussen dicht zottig behaart und haben eine, wenn auch feste, doch petalenartige Consistenz. Jederseits befinden sich an der Basis zwei stiftförmige Zähne (Fig. 10, Z.), fast von der Länge des zwischen ihnen stehenden Filaments; von harter

Beschaffenheit und dunkler Farbe stehen sie straff aufwärts in der Wollbekleidung der Staminodien verborgen und in so festem Verbande mit den Staubfäden, dass man nicht selten die Staubgefässe in Verbindung mit jenen beiden Stiften zu Seiten der Fäden frei präparirt.

Die Staubgefässe sind nur an der Basis dem Tubus stamineus angewachsen; dann werden sie frei und tragen an dem gekrümmten bandartigen glatten Filamente die nickenden dithecischen Antheren. An diesen ist besonders die breite, dunkelgefärbte Rückenfläche (Fig. 10, A.) auffällig, welche in ihrer zweilappigen Form und ihrer granulösen Oberfläche wie ein Verschlussdeckel des kappenförmigen Nagels recht in die Augen springt. Die längsspaltig aufgesprungenen Theken sind nach vorn resp. bei der nickenden Stellung nach unten gewendet und enthalten einen sehr kleinkörnigen, granulirten, kugligen Pollen, welcher durch drei Längsfalten geziert wird. Auch diese Pflanzen sind typisch proterandrisch; ihre Staubkölbchen öffnen sich bereits in der Knospe und legen bei aufrechter Stellung den Blüthenstaub in der Tiefe der Petalenkappe ab. Um den Verschluss vollkommen zu machen, sind die Seitenwände des Nagels gewölbt nach innen geschlagen; sie liegen aber dem Tubus stamineus nur auf eine ganz kleine Strecke flach an, ohne die Staubgefässe oder die Seitenstifte der Staminodien zu umfassen.

Der Stempel ähnelt äusserlich dem der *Büttnerien* in jeder Weise: er ist pentamer, die Carpiden sind den Staubgefässen opponirt; aussen ist er körnig sculpturirt. In jedem Fache finden sich aber zwei Paar nebenständige, aufsteigende, anatrope Ovula. Die 5 Griffel sind zum Unterschiede von *Büttneria* und *Ayenia* unter sich nur lose im Zusammenhange, bei geringem Drucke lösen sie sich von einander und erscheinen als fadenförmige, oben einseitig ein wenig kopfig angeschwollene Organe. Die zweite Species *C. Frazeri* J. Gay ist so wesentlich in den eben beschriebenen Details von der ersten verschieden, dass sie meiner Meinung nach als besondere Section *Icosimera* der anderen *Eucommersonia* gegenübergestellt werden kann.

Auch bei ihr finden wir die beiden seitlichen Excrescenzen (Fig. 11, Std.) der Staminodien, nur entspringen dieselben beträchtlich weiter oben und haben nicht die characteristische Stiftform, sondern sie sind lineale Bänder, welche sich nach oben spatelförmig verbreitern; ihre abgerundete oder leicht ausgerandete Endigung erreicht nahezu die Länge der Staminodien, welche im Wesentlichen von gleicher Gestalt sind. Der Mittelkörper wie die Seitentheile sind vollkommen glatt, von Nerven durchzogen, im trockenen Zustande fast rosenroth gefärbt und zart petaloid. Sie geben im Verein mit den correspondirend geformten, nur breiteren und kürzeren Ligulartheilen der Petalen Veranlassung zu dem eigenthümlichen zierlichen Aussehen der Blüthen: aus dem Kelchgrunde nämlich

erheben sich 20 blumenblattähnliche Gebilde; dieser Umstand soll auch durch den Namen der Section ausgedrückt werden.

Die Staubgefässe sind ganz wie bei *C. echinata* Forst. gebaut; auch sie verschliessen während der Anthese deckelförmig den Nagelcucullus, indem nur an der Seite enge Eingangscanäle wenigstens für die erste Blüthezeit gelassen werden. Während aber bei jener im männlichen Zustande der Blüthe die Staminodien pyramidenförmig sich zusammenneigen, um sich erst nach der Reife der Narben auseinander zu begeben, ohne sich indess zurückzuschlagen, stehen hier die Staminodien, welche vermöge ihrer spatelförmigen, basal verengten Form einen Verschluss nicht erzielen konnten, von Anfang an aufrecht.

Der Fruchtknoten zeigt gleichfalls eine so erwähnenswerthe Differenz in seinem Bau, dass schon diese Eigenthümlichkeit genügen würde, um die Ausscheidung einer besonderen Section zu rechtfertigen. Er ist zwar auch 5fächrig, aber an Stelle eines einzigen oder zweier Paare von Samenanlagen stehen hier je 5 Paare übereinander. Dieser Mehrzahl entsprechend sind die Eichen nicht aufsteigend, sondern sie sind horizontal befestigt, die Micropyle liegt basal und ist nach aussen gekehrt.

Die Früchte kenne ich nur von *C. echinata* Forst. Es sind etwa centimeter grosse, kugelrunde Kapseln, welche schon sehr früh, wie *Büttneria* und *Ayenia*, ihre Griffel verlieren. Sie sind aussen ringsherum mit festen, steifen, behaarten Borsten dicht bekleidet, welche dem Durchmesser der Kapsel an Länge gleichkommen. Die Carpiden lösen sich in der Mitte von einander ab, wobei sich nur an der Basis der Rest einer dicken Columella nachweisen lässt. Dann öffnen sie sich an der Bauchseite und ausserdem springen sie noch auf der Rückenseite bis nahe zur Basis auf, ohne dass aber eine Lösung des festen Zusammenhanges herbeigeführt wird. Indem die Fächer sich schliesslich nach aussen biegen, können sich die Samen aus der Kapsel entfernen.

Die Samenanlagen scheinen alle regelmässig zur Reife zu gelangen. Die Samen sind umgekehrt eiförmig und haben an der abgeflachten, subquadratischen, oberen Endigung eine flache, aber deutliche Depression, unter welcher die Chalaza liegt. An der Basis befindet sich eine allerdings nur sehr schwach ausgebildete Strophiola, wenigstens sah Bentham eine kleine, häutige Umhüllung des Samens dafür an. Mir schien es fast, als ob das in Rede stehende Gebilde eine placentare Wucherung sei, in welche das untere Ende des Samens eingebettet lag. Bei verwandten Gattungen wird eine Strophiola öfters beobachtet; indess wird man über die Genesis nur an frischem Materiale ins Klare kommen; desswegen bleibt auch die Entscheidung über die Bezeichnung des Körperchens vorläufig unsicher.

Die Samenschale ist ganz von der Natur, wie sie *Büttneria* aufweist.

Der Samenkern unterscheidet sich aber insofern beträchtlich, als einmal ein fleischiges, ziemlich reichliches Eiweiss auftritt und zweitens dadurch, dass der Keimling flache Kotyledonen besitzt, die also nicht spiralig eingerollt sind. Die innere Samenschale ist an der Chalazastelle auf eine ziemlich weite Strecke dunkelgefärbt und stark verdickt; dieser Theil sitzt dem Kern wie eine schwarze Kappe auf.

4. Die Gattung Rulingia.

Diese mit Ausnahme einer madagassischen Species nur in Australien vorkommende Gattung war früher mit *Büttneria* vereinigt, indess hat schon R. Brown sie mit gutem Rechte von jener getrennt. Ich habe ausser der typischen *R. pannosa* R.Br., die bereits der Gegenstand einer genauen Untersuchung in ihren Blüthen gewesen ist[1]), noch *R. parviflora* Endl., *R. grandiflora* Endl. und *R. hermanniifolia* Steetz einer sorgfältigen Beobachtung unterzogen. Alle 4 Arten sind in ihren Blüthen sehr übereinstimmend gebaut.

Der Blüthenstand ist schon dadurch von dem der *Büttneria* sehr verschieden, dass er ausnahmslos terminal ist und von dem stärker sich entwickelnden Axelspross übergipfelt bei Seite geworfen wird und so dem letzten Laubblatt gegenübersteht. Er stellt ein wenigblüthiges Dichasium dar. Die Details stimmen sonst mit der eben genannten Gattung ziemlich überein; sie sind von Urban so genau geschildert, dass ich nicht näher darauf einzugehen brauche.

Die Abbildung Fig. 12 stellt eine Blüthenansicht der *R. hermanniifolia* Steetz dar. Der Kelch ist den Petalen gleich gefärbt, tief 5theilig, zuweilen sind die Sepalen so gross, dass sie in der Knospe reduplikat klappig aneinander stossen, entweder sind sie behaart oder glatt; während der vollen Anthese breiten sie sich horizontal aus, später richten sie sich mehr auf und hüllen nach erfolgreicher Befruchtung die inneren Organe wieder ein.

Die Blumenblätter bestehen aus einem breiten, nach aussen zu gewölbten Nagel, der in der Mitte noch eine mehr oder weniger deutlich ausgeprägte längs verlaufende Vertiefung trägt, und einer Ligula, die bald breiter, bald schmäler ist und zuweilen auf der Innenseite eine mässige Haarbekleidung trägt. Manchmal setzt sie sich durch eine Verschmälerung am unteren Theil schärfer von dem Nagel ab, in anderen Fällen geht sie allmälig in diesen über; entweder ist sie etwas fleischig oder sie ist flach, dünn und von zarter Consistenz, in letzterem Falle ist sie völlig glatt.

Der Tubus stamineus ist bald ziemlich tief getheilt, bald sind die

---

[1]) Urban l. c.

Zusammensetzungsstücke fast völlig frei. Fünf petaloid aussehende Staminodien wechseln mit fünf fertilen Staubgefässen. In der Knospe und während der ersten Zeit des Aufblühens neigen sich die Staminodien, wie schon Urban zeigte, über dem Stempel zusammen und verhüllen das Gynoeceum vollkommen. Später breiten sie sich auseinander und legen sich auch wohl den Kelchblättern flach auf. Die Antheren sind dithecisch, ihre Theken werden durch ein schmales Connectiv verbunden. Sie sind ausgezeichnet durch ihre nickende Haltung, vermöge deren sie bei den breiten Rückenflächen einen ziemlich vollkommenen Verschluss der von beiden Seiten sie umflügelnden Nagelcucullen bilden. Die Dehiscenz geschieht durch seitliche Längsspalten, welche während des männlichen Zustandes der Blüthe die einzigen Zugänge zu dem Grunde der Kappe bilden; indem nun die Insekten ihren Rüssel durch diesen Kanal stecken, entfernen sie nach Urban den Pollen aus den Behältern. Der Blüthenstaub ist sehr klein; jedes Körnchen (ca. 15 μ im Durchmesser) ist mit 3 longitudinalen Fältchen geziert; die Oberfläche ist feinkörnig sculpturirt. Bei *R. parviflora* Endl. sind die basalen Theile der Petalenkappen viel mehr und viel schärfer nach innen gebogen als bei den anderen Arten. Hier konnte ich bei sorgsamster Präparation bestimmt nachweisen, dass diese die Filamente umfassen. An den übrigen untersuchten Species wurde mir eine solche Umklammerung nicht klar; ich glaube vielmehr, dass die Nagelränder die Filamente nur berühren.

Der Fruchtknoten ist pentamer, äusserlich mit Wärzchen besetzt, die später zu glatten Stacheln auswachsen. Jedes Carpidium umschliesst 2 (nach Bentham selten 3) aufstrebende anatrope Ovula. Die Früchte sind mehr oder weniger gedornt und springen loculicid und septicid auf; die kleinen Samen haben eine deutliche Wucherung des Gewebes um die Micropyle von durchscheinend-gelatinöser oder knorpliger Consistenz. Die Anatomie des Samens stimmt mit der von *Commersonia* überein. Die flachen Cotyledonen werden von einem Eiweiss umgeben.

5. Die Gattung Guazuma.

Sie ist ausschliesslich amerikanisch und findet sich mit 4 Species von Mexiko an bis nach den Laplatastaaten; eine Species ist durch das ganze Gebiet ziemlich verbreitet. Die *Guazuma ulmifolia* Lam. (emend.) wird vielfach cultivirt und ist heute auch in Ostindien eingebürgert. Der Blüthenstand ist eine vielblüthige, axilläre oder terminale Rispe, welche in wickelartige Specialinflorescenzen ausläuft.

Der Kelch (Fig. 13) ist der Anlage nach, wie die ganze Blüthe pentamer; in der Anthese reisst er aber unregelmässig in 2—4 ungleich grosse Theile auf, die an der Basis auf eine kurze Strecke verbunden bleiben. Allgemein ist eine filzige, dichte, äussere Sternbekleidung,

während die Sepalen innen glatt sind und nur die schon früher bei *Büttneria* erwähnten Drüsenhaare von mikroskopischer Grösse tragen.

Die Blumenblätter besitzen einen grossen Nagel, welcher sich zu einer kahnförmigen Kappe, die oben und unten zusammengezogen ist, wölbt. In den meisten Fällen ist sie sitzend, bei *G. crinita* Mart. (Fig. 13, N.) aber erscheint sie deutlich kurz gestielt; sie ist aussen ziemlich und innen völlig glatt. Am oberen Ende wird sie zweispaltig (Fig. 14), ist bogenförmig ausgerandet und die Seitenspitzen sind etwas vorgezogen. Auf diesem vorderen Theil sitzt eine schmale, dünne, bandförmige, lineare Ligula, welche sich nach einem längeren oder kürzeren Stücke in zwei gleichlange, lineare oder bei *G. rosea* Pöpp. und Endl. lanzettliche Schenkel spaltet. In der Knospenlage sind die beiden Hälften mehrfach auf- und abgebrochen zusammengefaltet; wie der Cucullus ist die Ligula bunt gefärbt.

Der Tubus stamineus (Fig. 15) ist fünfkantig becherförmig, bis zur Hälfte ungefähr fünflappig. Die Staminodien sind blumenblattähnlich; in ihren freien Enden gleichschenklig dreiseitig, zuweilen etwas behaart, stehen sie gleich nach dem Aufblühen aufrecht und biegen sich dann etwas nach aussen; sie verschliessen also den Innenraum der Blüthe und das Gynoeceum nicht. Den Petalen opponirt sind an den 5 Kanten des Tubus stamineus die Staubgefässe angeheftet. Der Staubfaden ist dem Tubus bis zu dem Grunde der Einschnitte angewachsen, dann wendet er sich mit einer scharfen Biegung nach aussen und trägt an seinem kurzen, freien Ende 3 Antheren. Die Stellung der Theken ist in der Knospe sehr mannigfaltig und bei dem ersten Anblick scheint es nicht möglich, in die 6 unregelmässig auf dem Träger zerstreuten Halbantheren Ordnung zu bringen. Nach der Anthese kann man aber mehr oder weniger leicht je zwei zu einer vollen Anthere zusammenfassen. Nicht selten ist auch das Filament an der Spitze zweispaltig; die eine Hälfte trägt dann stets 2, die andere 4 Halbantheren. Diese Theken sind dann meist deutlich superponirt, in anderen Fällen stehen sie divaricat oder sie sind schräg nach aufwärts oder nach abwärts orientirt. Jede Theke hat zwei Locelli, die aber beim Aufspringen ihren Inhalt zusammenfliessen lassen. Die Pollenkörner sind sehr klein, kugelrund, mit 3 Poren versehen, um die sich glatte Höfe ziehen, sonst ist die Oberfläche feinkörnig sculpturirt. Die Verbindung zwischen Petalen und Tubus stamineus ist eine so feste, dass die ersteren während der Blüthezeit und auch nachher sich nicht von einander trennen. Sie wird dadurch zu Wege gebracht, dass die Zangen (Fig. 14, Z.) des Cucullus um die freien Enden der Filamente fassen. Der Pollen ist bereits vor der Anthese aus den Antheren geholt, indem dieselben aufsprangen, als sie noch dem Cucullus dicht angelagert waren. Wie wir schon bei *Büttneria* und *Ayenia* sahen, wird er auf

der Innenseite abgesetzt und nach der Streckung der Petalen in die Höhe gehoben; dabei entfernen sich die Antheren aus ihrer früheren Situation und biegen sich durch eine selbständige Krümmung nach unten. Das Pistill ist pentamer; in jedem Carpid stehen zweizeilig dem inneren Winkel angeheftet 18—21 Ovula. Sie sind horizontal anatrop, kehren sich gegenseitig die Rhaphe zu, die Micropyle ist also nach aussen gewendet. Aeusserlich ist das Ovarium stumpf fünfkantig, mit Höckern besetzt und am oberen Ende mehr oder weniger behaart. Sehr eigenthümlich ist ein kleines fünflappiges Krönchen, das dem eigentlichen Ovarium aufgesetzt ist; aus dem vertieften Grunde steigt der einfache, fadenförmige Griffel auf.

Die Frucht ist bei *G. ulmifolia* Lam. eine mit stumpfen, pyramidalen Höckern besetzte, 2—3 *cm* lange, walzige, oben und unten abgerundete oder auch vollkommen kugelförmige, holzige Kapsel, die entweder loculicid aufspringt oder geschlossen bleibt. Bei *G. crinita* Mart. ist sie aussen von sehr langen, den Durchmesser der Kapsel übertreffenden, behaarten Trichomen bekleidet; ob diese aufspringt oder nicht, konnte ich nicht ermitteln, doch scheint mir letzteres der Fall zu sein.

Die ziemlich kleinen, 2—3 *mm* grossen Samen liegen in tiefen, durch die Wucherung der placentaren Gewebe verursachten Gruben eingebettet, so dass die trockene Frucht im Innern ein bienenwabiges Aussehen hat. Sie sind durch den gegenseitigen Druck bei getrockneten Exemplaren polyedrisch, nach unten zugespitzt; auch nach oben zu verjüngen sie sich ein wenig und zeigen auf der abgerundeten, flachen Endigung eine deutliche Chalazamarke. Der Keimling liegt in einem fleischigen Endosperm; er ist spiralig eingerollt, die oberen Ränder sind nach unten zu eingeschlagen. Auch hier ist die innere Samenhaut um die Chalazastelle stärker verdickt und dunkler gefärbt. Was die äussere Samenschale anbetrifft, so ist sie dadurch ausgezeichnet, dass sich das Gewebe unter der Epidermis beträchtlich vergrössert und eine mehrschichtige Zone erzeugt, deren Zellen bei der Fruchtreife verschleimen. Hierdurch geschieht es in Verbindung mit der saftreichen Placenta, dass die Samen in einer Pulpa liegen, die einen den Feigen ähnlichen Geschmack besitzen soll. Dies ist die Ursache, wesswegen die *Guazuma ulmifolia* Lam. nicht blos in ihrem Vaterlande, sondern auch ausserhalb der Grenzen desselben cultivirt wird.

6. Die Gattung Theobroma.

Hinsichtlich des Blüthenstandes treffen wir in dieser Gattung, welche nur amerikanische Species umschliesst, zwei Verhältnisse: entweder entwickeln sich die Blüthen resp. Blüthenstände in den Axeln von Laubblättern oder sie brechen, wie man zu sagen pflegt, aus dem alten Holze

hervor. Zu den caulifloren Arten gehören *Theobr. Mariae* m. und die anderen Species aus der Section *Herrania, Th. Cacao* Linn., *Th. speciosum,* zu den axillifloren *Th. bicolor* H.B., *Th. grandiflorum* m., *Th. subincanum* Mart. und *Th. angustifolium* DC. Bei einer anderen Art, *Th. microcarpum* Mart., welche noch nicht genügend in ihrem Blüthenbau bekannt ist, sitzen die Blüthen an axillären Kurztrieben in racemöser Ordnung. Den Uebergang zwischen den oben erwähnten Vorkommnissen bietet *Th. grandiflorum* m., indem wir bei ihr zuweilen trotz der normalen axelständigen Blüthen eine oder die andere Blüthe unterhalb der Laubblätter aus dem Holze des Zweiges hervortreten sehen. Untersucht man die Stelle genauer, so findet man leicht noch die Narbe, welche die Stelle bezeichnet, an der das Blatt befestigt war. In den seltensten Fällen kann man auch bei *Theobroma Cacao* Linn. eine verfrühte Blüthe finden, die oberhalb der Narbe in der Axel eines abgefallenen Blattes in Erscheinung tritt. Daraus geht mir mit Gewissheit hervor, dass auch die caulifloren *Theobromen* in Wirklichkeit ihre Blüthen in den Blattaxeln anlegen; und in der That kann man durch einen zweckmässig geführten Längsschnitt die Knospe, aus der sich später der Blüthenstand entfaltet, bereits in der Axel des noch vorhandenen Laubblattes constatiren; gemäss eines hier allgemeinen Vorkommens sitzt sie aber nicht genau in dem Winkel zwischen Blatt und Axe, sondern ist ein wenig an dem Stamme in die Höhe gerückt.

Um über den Blüthenstand der caulifloren *Theobromen* ins Reine zu kommen, wollen wir einen Fall von axillifloren *Theobromen* genauer untersuchen; hierzu ist am besten *Th. bicolor* H. et B. geeignet.

Oberhalb der Blattaxel, von dem Blatte selbst um ca. $\frac{1}{2}$ *cm* entfernt, erscheint eine vielblüthige Inflorescenz, die auf den ersten Blick als ein regelmässig sich verzweigendes Dichasium erkannt wird. Jede Endblüthe wird von 3 Blättchen gestützt, von denen das nach rückwärts gelegene Paar als Bracteolen, das vordere aber als Bractee angesehen werden muss, welche der Axe bis zur Höhe der ersten angewachsen ist. Am Grunde der ganzen Inflorescenz brechen meist secundäre Blüthenstände hervor, die als accessorische betrachtet werden könnten, welche ich aber ähnlich wie bei *Büttneria* als Axelproducte verschwundener Hochblätter ansehe.

Ganz dieselben Verhältnisse finden wir an den wenigblüthigen axillifloren *Theobromen,* bei welchen 2—4 Blüthen ohne deutliche basale Verbindung aus dem Blattwinkel kommen. Auch ihnen sind die 3 Blättchen unterhalb der Blüthe eigen, weshalb ich glaube, dass der ganze Complex als eine kleine Inflorescenz desselben Typus angesehen werden muss. Vergleichen wir nun hiermit die aus sehr vielen Blüthen zusammengesetzten Fascikeln der caulifloren Arten, so bemerken wir zwei

Fälle: bei den *Herranien* sowohl wie bei *Th. speciosum* Spr. lösen sie sich auf in eine grosse Zahl von einfach gabligen Sonderinflorescenzen; der gemeinsame Pedunculus ist beträchtlich entwickelt und trägt 3 gestielte Einzelblüthen, von denen die seitlichen wieder durch 3 oft ziemlich beträchtliche Blättchen gestützt sind. Aus dieser Wahrnehmung geht mir hervor, dass die Inflorescenzen von *Th. Cacao* L. aus lauter einfachen, gestielten Blüthen, welche an der Basis in der Regel keine deutliche Vereinigung zeigen, doch als Dichasien angesehen werden müssen, deren Axen nur bis auf ein Minimum verkürzt sind.

Die Blüthen haben den gewöhnlichen Typus der cucullaten *Büttnerieen;* der Kelch ist der Anlage nach pentamer, wenn auch bei manchen Arten, wie in der Section *Herrania* und bei *Th. grandiflorum* m. und Verwandten (Fig. 17, k.) nach der Anthese nur 3 Kelchabschnitte vorhanden sind. Wie bei *Guazuma* ist auch hier eine starke, äussere, filzige Behaarung nicht selten; ebenso ist bei den Species, welche die frühere Gattung *Bubroma* ausmachten, also bei *Th. grandiflorum* m., *Th. subincanum* Mart. und *Th. angustifolium* DC., sowie bei *Th. speciosum* der Kelch fleischig, an den Rändern mehr oder weniger nach oben gewölbt oder auch an der Spitze kappenförmig (Fig. 17, k.) zusammengezogen. Die Blumenblätter haben einen cucullaten Nagel und eine sehr mannigfaltig gestaltete Ligula. Entweder ist der erstere an der Basis ziemlich breit aufsitzend (*Herraniae* spec.) oder er ist beträchtlich verengt, so dass er fast gestielt (Fig. 16, N.) erscheint (am deutlichsten bei *Th. bicolor,* die übrigen zeigen alle Uebergänge zu der breiteren Basis). An der Spitze ist der Cucullus kurz zweilappig und mit mehr oder weniger verlängerten Zähnchen (Fig. 16, x.) versehen.

Hinsichtlich der Ligula sind folgende Fälle zu unterscheiden: Sie ist eine kreisrunde, etwas fleischige, in der Mitte wenig vertiefte, am Rande kurzbewimperte Platte bei *Th. bicolor* H. et B.; als dreiseitiger, nach dem Grunde zu verschmälerter, am oberen, breitesten Rande sanft ausgeränderter, fleischiger, flächenartiger Körper, der ein wenig behaart ist, erscheint sie bei den meisten früheren *Bubroma*-Arten (Fig. 17, L.). Von häutiger Consistenz dagegen, blumenblattartig, breit- und verkehrteiförmig mit einer tieferen Ausbuchtung am apicalen Ende ist sie bei *Th. speciosum* Spreng. zu beobachten. In allen genannten Fällen steht die Ligula nahezu oder völlig aufrecht, während sie bei *Th. Cacao* Linn. bandförmig und am Ende spatelförmig oder rhomboidal verbreitert ist, wobei sie erst nach rückwärts geknickt und dann wieder etwas nach aufwärts gebogen erscheint. Die Species aus der Section *Herrania* haben eine schmale, lineale, den Cucullus oft um mehr als das 20fache an Länge übertreffende, nach rückwärts gekrümmte und lang herabhängende Ligula. In allen Fällen ist sie wie der Cucullus lebhaft gefärbt.

Zwischen den Blumenblättern beobachtet man in gewissen Fällen nämlich bei *Th. grandiflorum* m., *subincanum* Mart., *speciosum* Spreng. Drüsenbüschel. Sie nehmen von der Mitte dieses Raumes nach den Rändern der Petalen hin an Dichtigkeit und Länge ab. Die Drüsen sind von zweierlei Gestalt; entweder sind sie einfache Köpfchenhaare mit mehrzelligen, kurzem Stiele und keulenförmig angeschwollenen Endgliedern (*Th. subincanum* Mart. und *Th. speciosum* Spr.); oder sie sind sehr lang und dünn gestielt und aus den Trägern sprossen zarte, geisselförmige Trichome aus angeschwollenen Basalzellen.

Welchen physiologischen Zweck diese Haarbüschel haben, war ich zu bestimmen nicht im Stande; doch könnte vielleicht folgende Beobachtung einen Fingerzeig dazu geben. Sie finden sich nur bei den Species, deren Cucullen mit flachen, z. Th. sehr schmalen Fusstheilen dem Blüthenboden aufsitzen. *Th. Cacao* Linn. aber und *Th. bicolor* H. et B. zeigen sie nicht. Beide Arten weisen aber im Cucullus noch einen basalen Sinus auf; an *Th. bicolor* H. et B. wird derselbe durch die weitvorgreifenden Seiten des Cucullus hervorgebracht; an *Th. Cacao* Linn. entsteht er durch die ausserordentliche Verdickung (Fig. 16, Sn.) der zwei seitlichen von den drei Nerven, welche die Kappe durchziehen. Möglicherweise können wir in diesen Vertiefungen, wie in den Haarbüscheln der *Theobroma*-Arten, die mit flachen Fussstücken aufsitzende Cucullen haben, Vorkehrungen erblicken, welche gegen das Verstreuen des Pollens, der etwa von den Innenflächen der Kappen herunterrollt, gerichtet sind. Ich fand wenigstens regelmässig in diesen Vertiefungen Blüthenstaub vor.

Der Tubus stamineus ist ebenfalls wie bei den übrigen *Büttnerieen* fünftheilig. Die Einschnitte sind in der Regel sehr tief, sie reichen bis über $\frac{3}{4}$ der ganzen Tubuslänge hinab. Die Staminodien sind vielgestaltig: einfache, stumpf dreikantige, pfriemförmige, fleischige Organe finden wir bei *Th. Cacao* L. (Fig. 16, Std.) und *Th. speciosum* Spr.; noch beträchtlich länger, dünner und spitzer weist sie *Th. microcarpum* Mart. auf, an dem sie auch, wenigstens nach den spärlichen Resten zu schliessen, welche der heranreifenden Frucht anhängen, peitschenförmig geschwungen sind, wogegen sie bei *Th. Cacao* aufrecht stehen. Mehr verbreitert, fast lanzettlich gegen die Basis hin ein wenig verjüngt, besitzt sie *Th. bicolor* H. et B. Die Arten mit dreiseitiger Ligula, also *Th. grandiflorum* m. und Verwandte, haben lanzettliche Staminodien von fester, fleischiger Consistenz, die entweder spitz mit einem Winkel von ca. $\frac{1}{2}$ Rechten enden (*Th. subincanum* Mart.) oder in eine langgezogene, feine Spitze auslaufen (Fig. 17, Std.) (*Th. grandiflorum* m.). Die Section *Herrania* zeigt vollkommen petaloide Staminodien; sie sind viel zarter, von deutlich vortretenden Nerven durchzogen, welche man an den übrigen Arten

nicht sieht, und gleichen einem kurzgestielten, oblongen, etwas welligen Blatt, das an der Spitze zuweilen einige Zähne zeigt. Eine mehr oder weniger reichliche Behaarung oder sehr kurze Bestachlung ist ihnen, sowie den basalen, zum eigentlichen Tubus verschmolzenen Stücken fast stets eigen.

Die Staubgefässe sind bis dicht an die Einschnitte dem Tubus angewachsen, dann wenden sie sich in einem sanften Bogen von ihm weg. Die ziemlich kräftigen und langen Filamente tragen bei gewissen Species (*Th. Cacao* Linn., *Th. bicolor* H. et B.) stets zwei, bei den übrigen normal drei Antheren, von denen allerdings zuweilen die eine vermisst wird. Ueber die Zusammengehörigkeit der Theken, das Aufspringen derselben, die in einzelnen Fällen (besonders an *Th. Mariae* m.) beobachtete Spaltung der Filamente gilt dasselbe, was bei *Guazuma* erwähnt wurde. Auch die Vereinigung der Petalen-Kappen mit dem Tubus stamineus geschieht in ganz derselben Weise wie dort; ebenso hat der Pollen dasselbe Aussehen und die gleiche winzige Grösse. Der Stempel ist aus 5 Carpiden zusammengesetzt; in jedem einzelnen befinden sich zwei Reihen von mehreren (6—8) Samenanlagen, die dem inneren Winkel angeheftet sind. In der blühenden Pflanze stehen sie opponirt, sie sind anatrop, horizontal, wobei sie sich die Rückenflächen (oder die Rhaphe) zukehren, so dass also die Micropylen nach aussen gewendet sind. Nach der Befruchtung rücken sie auseinander und schieben sich übereinander, so dass sie dann nur eine Reihe bilden.

Die Frucht ist, soweit sie von den einzelnen Arten bekannt ist, nicht aufspringend, beerenartig, mit ziemlich dicker und fester äusserer Schale. Von einigen Arten wie von *Th. microcarpum* Mart. und *Th. speciosum* Spr. habe ich sie nicht gesehen; die erstere beschreibt Martius als eiförmiges, an eine Damascenerpflaume in der Grösse heranreichendes Gebilde, über dessen inneren Bau er nichts mittheilt. Die Frucht von *Th. speciosum* Spr. schildert Bernoulli nach Spruce'schen Exemplaren derart, dass sie wohl der von *Th. bicolor* H. et B. wie der von *Th. Cacao* ähnlich sein mag. Die Samen liegen in einer Pulpa, welche aus der Verschleimung der Placentargewebe hervorgegangen ist. Ausserdem besitzt aber noch jeder einzelne Same eine fleischige Umhüllung, deren Ursprung nach meinen Untersuchungen an Spiritusmaterial in ganz gleicher Weise als Wucherung der äusseren Eihaut abzuleiten ist, wie ich dies oben an den *Guazuma*-Samen nachgewiesen habe. Das Gewebe ist aber viel beträchtlicher entwickelt und wird von Spiralgefässen durchzogen, die ausserordentlich englumig sind. Nach der stattgefundenen Verschleimung sieht man in der Pulpa dunkle Schläuche, welche bei schwacher Vergrösserung an Krystallschläuche erinnern; untersucht man sie aber genauer, so findet man, dass auch die Gefässe mit in die Ver-

schleimung hereingezogen wurden, sie sind zerfallen und die spiraligen Verdickungen in grössere und kleinere Portionen zerlegt. Auch in der Hinsicht ist die Veränderung viel weiter vorgeschritten als bei *Guazuma*, dass die trennenden Wände zwischen den Fächern der Frucht verschwinden und dass das ganze Gebilde einfächrig wird.

Der Same, die bekannten Cacao-Bohnen sind gross, durch den gegenseitigen Druck flach gedrückt und von einer brüchigen Samenschale umgeben. Er enthält kein Perisperm, dafür aber umschliessen die runzeligen, mannigfach eingefalteten, grossen Cotyledonen ein öliges oder schleimiges Endosperm.

7. Die Gattung Abroma.

Diese ausschliesslich die alte Welt mit 2—3 Arten bewohnende Gattung stellt gewissermassen den Vertreter des amerikanischen Genus *Theobroma* dar, weicht aber in der Blüthenanordnung, sowie in der Frucht so wesentlich von ihr ab, dass ich an ein engeres verwandtschaftliches Verhältniss nicht denken möchte. Die Blüthen sind zu kleinen, 3—5gliedrigen, blattgegenständigen Wickeln gruppirt. Insofern als von diesen in der Regel nur eine wirksam befruchtet wird, könnte man an den Anfang einer diclinischen Entwicklung glauben; ich konnte aber wegen des mangelhaften Materiales nicht ermitteln, ob diese in der That anzunehmen sei; ebenso wenig war ich im Stande festzustellen, welche Blüthe zur Frucht heranreift. Ich untersuchte *Abroma angusta* L. fil. nach getrocknetem Materiale von cultivirten Exemplaren. Die Blüthen (Fig. 18) sind vor allem dadurch ausgezeichnet, dass sie eine für die *Büttnerieen* ungewöhnliche Grösse erreichen. Der Kelch ist im Verhältniss zu den Blumenblättern klein, er erreicht kaum die Hälfte von deren Länge; er ist fast bis auf den Grund 5theilig und aussen wenig behaart. Die Blumenblätter haben einen kappenförmig zusammengezogenen Nagel, der mit schmalem Fusse zwischen den Sepalen inserirt ist; ausser der schon von *Theobroma* und *Guazuma* her bekannten, etwas vorgezogenen zweizähnigen Spitze sind die Ränder mit noch je einem kleinen Zähnchen (Fig. 19, a.) besetzt. Die drei Hauptnerven, welche den Cucullus durchziehen, sind an der Basis mit einer flachen, dreiseitigen Verdickung (Fig. 19, Sn.) versehen: zwischen welchen, wie bei den entsprechenden *Theobroma*-Arten, Pollen nachgewiesen werden konnte. Der Cucullus ist an der äusseren Seite mit nach oben an Länge zunehmenden, ziemlich steifen Haaren bekleidet. Drüsenbüschel zwischen den Petalen fand ich nicht. Die Ligula ist oblong, fast umgekehrt eiförmig, nach der Basis zu verjüngt sie sich plötzlich, indem sich die Ränder rinnenartig zusammenfalten; sie ist petaloid, lebhaft gefärbt und spärlich behaart.

Der Tubus stamineus (Fig. 20) ist kaum ein Drittel so lang wie

die Blumenblätter und beinahe bis auf das untere Drittel getheilt. Die Staminodien sind lebhaft gefärbt und von membranöser Beschaffenheit; sie sind an der Spitze seicht zweilappig mit abgerundeten Enden, und verjüngen sich nach dem Grunde zu fast bis auf die Hälfte der oberen Breite; in der Mitte ihrer Aussenfläche haben sie eine längs verlaufende Vertiefung und sind auf dieser Seite mit denselben Haaren bekleidet, wie wir sie an den Petalen vorfanden.

Die den Petalen opponirten Staubgefässe haben ein sehr kurzes, freies Filament, im übrigen sind sie dem Tubus stamineus bis zu den Einschnitten desselben angewachsen. Diese Art hat 4—5 dithecische Antheren; über die Anordnung der Theken gilt dasselbe, was wir schon von den amerikanischen *Theobromen* gesagt haben. Der Pollen ist doppelt so gross, wie bei *Theobroma* und *Guazuma,* sonst aber in der Sculptur ganz gleich.

Das 5fächrige Ovar ist 5lappig und kegelförmig mit abgeflachter Endigung; in jedem Fache befinden sich zwei Reihen anatroper Ovula, die horizontal angeheftet sind und sich die Mikropylen zukehren; die fadenförmigen Griffel sind von einander getrennt und neigen sich an der Spitze während der vollen Anthese zusammen. Die Frucht wird eine 5flügelige, trockne Kapsel; die 5 vorspringenden Kanten laufen oben in feste Hörnchen aus. Ueber die Anatomie der Samen konnte ich wegen des mangelhaften Materiales nichts bestimmtes in Erfahrung bringen. Nach Bentham springt die Frucht loculicid und septicid an der Spitze auf und die Samen enthalten einen Embryo mit flachen Cotyledonen, von fleischigem Eiweiss umgeben, und sind nach Abbildungen am Grunde mit einer Strophiola versehen.

8. Die Gattungen Scaphopetalum, Leptonychia, Glossostemon und Maxwellia.

Wenn ich von den bis jetzt behandelten Gattungen zum Theil sehr reichliches, immer aber wenigstens so viel Material hatte, dass ich die Blüthen wiederholt auf die Einzelheiten ihres Baues prüfen konnte, so gilt dies leider von den oben genannten nicht. Durch die Güte des Herrn Oliver in Kew wurde mir wenigstens ein Pröbchen der Blüthe einer *Leptonychia* zu Theil, so dass ich eine, wenn auch nicht ganz genügende Aufnahme der interessanten Gattung machen konnte. Bei *Scaphopetalum* wird durch die klaren Abbildungen, welche Masters seinem Aufsatze über die Malvales hinzugefügt hat, wenigstens einiger Ersatz geleistet. Auch *Glossostemon* ist von Desfontaines abgebildet; von *Maxwellia* aber besitzen wir keinerlei bildliche Darstellung. Da nun Baillon selbst die Gattung nur unter Reserve bei den *Büttnerieen* eingestellt hat, so will ich, da mir nach der Beschreibung die Verwandt-

schaft mit diesen nicht allzu eng zu sein scheint, von der weiteren Behandlung der Gattung überhaupt Abstand nehmen und mich auf die Schilderung der ersten drei beschränken.

Was nun zunächst *Scaphopetalum* anbetrifft, so lehrt ein Blick auf Fig. 21 und 22 [1]), dass sich diese Gattung, von der Mann drei Arten in West-Afrika gesammelt hat, unmittelbar an die *Theobrominen*, speciell an *Guazuma*, anlehnt. Der Kelch ist der Anlage nach pentamer, reist aber bei der Anthese in 2—5 Theile auf (nicht blos in zwei, wie Masters in der Diagnose der Gattung [2]) angiebt). Die Petalen sind, wie die Blüthen überhaupt, verhältnissmässig gross, cucullat und an der Spitze zweitheilig; die Ligula fehlt. Der Tubus stamineus besteht aus 5 ziemlich grossen Staminodien, welche am Ende ähnlich denen von *Büttneria* ausgerandet und zweispitzig sind; wahrscheinlich stehen vor der Anthese und unmittelbar darauf die Cucullen mit dem Tubus stamineus durch die beiden Zähne in Verbindung; später, wie sie auch in der Masters'schen Abbildung an einzelnen Blüthen dargestellt werden, scheinen sie sich schräg nach rückwärts zu schlagen. Den Petalen opponirt sehen wir dem Tubus stamineus angewachsen 5 Filamente, welche oben frei sind und 6 Halbantheren tragen, — ein Verhältniss, welches wir bereits bei *Guazuma* und einzelnen *Theobromen* antrafen. Die Ordnung der Antherenhälften ist so, dass drei oben stehen, eine die Mitte einnimmt und zwei darunter sich befinden. Der Fruchtknoten ist nach der Abbildung dem von *Theobroma* vollkommen ähnlich, über die Stellung der Ovula konnte ich nichts in Erfahrung bringen.

Die Gattung *Leptonychia*, von der jetzt 2 ostindische und 2 westafrikanische Species bekannt sind, konnte ich, wie erwähnt, wenigstens einigermassen auf ihre Blüthenmorphologie prüfen. Die Kelchblätter (Fig. 23) sind schmal linearisch nach unten etwas verbreitert, 5 an der Zahl. Sehr merkwürdig sind die äusserst kleinen Petalen (Fig. 23, N.), welche kaum millimetergross den Grund des Kelches wie mit einer Haarbekleidung bedecken und an den abfallenden Kelchen inwendig haften bleiben [3]). Sie sind schwach cucullat, an der Spitze sehr seicht eingeschnitten und beiderseits mit dichtem Filze bedeckt; die randlichen Haare verflechten sich so innig, dass die Petalen seitlich ziemlich fest mit einander zusammenhängen. Der Tubus stamineus hat 5 kurze Staminodien (Fig. 23, Std.) von subulater Gestalt, ein wenig länger wie die Petalen. Das gemeinsame Fussstück des Tubus beträgt ebenfalls nur etwa 1 *mm.*

---

[1]) Sie stellen *S. longepedunculatum* Mast. dar.

[2]) Masters, On the Morphology of the Malvales Journ. Linn. Soc. X. 18 ff. tab. 2, 3.

[3]) Ich habe sie der Deutlichkeit halber in der Zeichnung am Grunde des Tubus stamineus stehen lassen.

Zwischen den Staminodien befinden sich Phalangen von 2—3 Staubgefässen mit kräftigen Filamenten, die an der Spitze die basal befestigten, etwas pfeilförmigen, dithecischen, längsspaltig an der Seite aufspringenden Antheren tragen; der Pollen ist klein, kugelig, dreiporig und glatt. An der Vorderseite der Antheren entspringen dort, wo die Staubgefässe sich von einander sondern, 4 fädliche, dünne Anhänge, die aus der Gabelung von 2 getrennten, nebeneinanderstehenden Anlagen hervorzugehen scheinen. Doch konnte ich hierüber nicht ganz ins klare kommen, da ich nur an einem Bündel diesen Sachverhalt ermittelte; an den übrigen Phalangen waren die Appendices mehr oder weniger verletzt. Der pentamere Fruchtknoten hat in den 5 Fächern je eine Doppelreihe von Eichen, die aufstrebend und anatrop sind, die Micropyle ist nach unten und aussen gerichtet. Neben den 5 Carpiden, die stets den Petalen opponirt stehen, finden sich auch Ovarien mit 3 oder 4 Fruchtblättern. Der Griffel ist einfach, an der Spitze nicht verdickt. Die Frucht ist nach Masters eine loculicide Kapsel, die Samen sind einzeln in jedem Fach und mit einem Arillus umkleidet; der aufrechte Embryo hat flache, ziemlich dicke Cotyledonen.

Sehr merkwürdig ist die Gattung *Glossostemon* wegen ihres isolirten Vorkommens in Persien, das keine andere cucullate Sterculiacee aufweist. Der Kelch ist tief fünfspaltig. Die Petalen sind am Grunde concav, oblong-lanzettlich, lang zugespitzt, in der Knospe an der Spitze eingebogen. Die Stamina stehen in 5 *episepalen* Bündeln, welche von einem lanzettlichen, blumenblattähnlichen Staminodium überragt werden. Auf jeder Seite des Bündels befinden sich 3 dithecische, längsspaltig aufspringende Antheren. Der Fruchtknoten ist pentamer; die Carpiden stehen den Petalen gegenüber, sie umschliessen viele Ovula, deren Anheftung und Natur nicht aufgeklärt ist. Die Kapsel ist fünffächrig, äusserlich bestachelt und springt fach- und wandtheilig auf. Die Samen scheinen ein spärliches Eiweiss zu umschliessen, welches den mit blattartigen, gefalteten Cotyledonen versehenen Embryo umgiebt.

II. Vergleichung der Blüthen.

Wenn wir die aus der Beschreibung der Blüthen gewonnenen Resultate zusammenfassen, so erhalten wir folgende, allen cucullaten Sterculiaceen gemeinsamen Züge: Sie sind streng nach der Fünfzahl gebaut; der Kelch ist mehr oder weniger gamosepal; die Petalen sind unter sich frei und an der Basis mehr oder weniger cucullat; es sind 2 Staubblattkreise vorhanden: fertile einzelne Stamina oder bündelig vereinte zahlreiche Staubgefässe wechseln mit sterilen, die, weil sie episepal stehen, den äusseren Cyklus ausmachen; beide Kreise sind mit einander verbunden

und bilden einen Tubus stamineus, die Antheren sind extrors; das Pistill ist aus 5 epipetalen Carpiden zusammengesetzt (nur bei *Leptonychia* findet sich hier zuweilen eine Neigung zum Abort).

Es giebt aber unter den *Sterculiaceen* noch eine ganze Reihe von Gattungen, welche sich durch ihren Blüthenbau, trotzdem dass ihre Petalen nicht cucullat sind, oder trotzdem dass sie ganz fehlen, den geschilderten sehr eng anschliessen. Die Tribus der *Lasiopetaleen, Sterculieen, Helictereen* und *Hermannieen* mit gewissen Ausnahmen lehnen sich derart an die cucullaten *Sterculiaceen* oder *Büttnerieen* an, dass die Einbeziehung in unsere Betrachtungen sich von selbst aufdrängt. Die letzte Tribus dagegen, die *Dombeyeen*, sowie die Gattung *Hermannia* wollen wir wegen der episepalen Carpiden vorläufig ganz aus dem Kreise unserer Besprechung ausschliessen und ihnen erst zum Schlusse einige Aufmerksamkeit widmen.

1. Die Blumenblätter.

Ich übergehe hier die Kelchblätter und die Blüthenstände ganz, weil die ersteren nichts besonderes bieten und weil die letzteren für den Vergleich der Gattungen von zu geringem Belang sind.

Bei allen von uns betrachteten *Sterculiaceen* fanden wir an den Blumenblättern einen Nagel und eine Ligula, über deren morphologische Werthe wir keinen Augenblick schwankend sein können. Der Nagel ist das Homologon des Stieles, die Ligula aber entspricht der Spreite eines normalen Laubblattes.

Der Nagel zunächst ist mannigfachen Differenzirungen unterworfen. Bei *Büttneria*, dem Ausgangspunkte unserer Betrachtungen, ist er bald keilförmig, schmäler oder breiter, bald ist er umgekehrt herzförmig und zeigt dann bisweilen die Neigung, dass die den Rändern angrenzenden Gewebetheile sich vorwölben und so den Anfang zur deutlichen Cucullenform machen, welche bei *Guazuma, Theobroma, Abroma* u. s. w. so vollendet zum Ausdruck kommt. Der Vergrösserung des Gynophorums entsprechend ist der Nagel bei *Ayenia* ungemein verlängert, bandförmig und geht entweder allmälig (Section *Euayenia*) in die Maske über, oder er sitzt ohne deutliche Verbreiterung in der rückwärts gelegenen Bucht (*Cymbiostigma*).

Die eigentliche Spreite zeigt schon bei *Ayenia* eine Neigung zum Schwinden. In der ersten Section ist sie gegen die verwandte Gattung *Büttneria* bereits beträchtlich verkleinert, so dass man sie bisher für einen drüsigen Anhang, die glandula, ansah; in der zweiten Section ist sie in der That bereits zum Wegfall gekommen. Auch bei *Commersonia* (Sect. *Eucommersonia*) wird sie, wie bei *Rulingia*, kleiner, sie fehlt wieder

gänzlich den Gattungen *Scaphopetalum* und *Leptonychia,* während jene den Basaltheil um vieles vergrössert, diese ihn dagegen wesentlich verkleinert aufweist. Dagegen nimmt die Ligula an Umfang beträchtlich zu bei den Gattungen *Theobroma, Guazuma* und *Abroma;* characteristisch ist für die zweite die Zerspaltung in zwei Schenkel, für die beiden anderen die Neigung zur petaloiden Entwicklung. Sind die Spreiten so verbreitert, dass sie sich gegenseitig decken, so sind sie in der Aestivation variabel imbrikat, bei vollkommen bilateraler Symmetrie; sind sie bandförmig, so erscheinen sie dann mehrfach geknickt oder spiralig eingerollt (*Guazuma, Theobroma* Sect. *Herrania*).

Der interessanteste Theil der Petalen ist das Stück, welches ich mit dem Namen der Maske belegt habe. Die grösste Complication tritt uns ebenfalls wieder bei der Gattung *Büttneria* entgegen. Hier erinnern wir uns zunächst der Flügel. Die Arten aus der Gattung, welche zur Verwandtschaft der *B. scabra* Linn. (Fig. 1, a.) gehören, geben uns den besten Aufschluss über die Natur jener aufrechten, mehr oder weniger mit der Ligula parallel verlaufenden Anhänge: wir haben es hier offenbar mit Nebenblattgebilden zu thun; dies wird um so wahrscheinlicher, da wir die letztgenannten Organe regelmässig, zum Theil recht erheblich ausgebildet an den Laubblättern sämmtlicher *Sterculiaceen* wahrnehmen. Die Flügel vermindern sich an Grösse schon derartig in der Gattung *Büttneria* und gehen bei den Arten mit fleischiger Maske (Fig. 5) so in dem Körper derselben auf, dass die Neigung zum Schwinden deutlich ausgeprägt wird. Ein Gleiches beobachten wir bei der Gattung *Ayenia* (Sect. *Euayenia*, Fig. 6), während sie bei der Section *Cymbiostigma* in Correlation mit dem Abort der Ligula recht beträchtlich gross (Fig. 8, a) angetroffen werden. Von den übrigen Gattungen weist nur noch *Commersonia Frazeri* J. Gay zwei grosse, seitliche Lappen am Cucullus auf, die ich für die Flügel ansehe, während man die minutiösen Zähnchen am gleichen Blumenblattstück von *Abroma* für die Rudimente derselben deuten könnte.

Was die Maske anbetrifft, so sehe ich dieselbe als den apicalen Theil des Nagel an, der nach vorn gezogen ist und dem die Ligula aufsitzt. Sie hat in den meisten Gattungen einen vorderen Einschnitt, in den das Filament behufs Befestigung mit dem Tubus stamineus hineinragt. In allen Gattungen, mit Ausnahme von *Commersonia* und *Rulingia,* welche mit dem Verlust der Verbindung zwischen Petalen und Tubus stamineus auch die Maske verloren haben, konnte ich diese Theilung nachweisen. Sogar die kleinen Cucullen von *Leptonychia,* trotzdem sie zu dem Tubus in keiner Beziehung mehr stehen, sind an der Spitze gespalten und zeigen in den beiden Zähnchen die letzte Andeutung jenes Organes. Jede der beiden apicalen Hälften der Maske ist bei gewissen

Arten von *Büttneria* und bei allen von *Ayenia* wieder zweizähnig. In der letzten Gattung sind die äussersten Zähnchen unter die inneren geschlagen und bilden jenen eigenthümlichen Zangenapparat, der oben geschildert wurde. *Büttneria* zeigt nur in den Arten mit häutiger Maske die 4 Zähne scharf ausgeprägt, diese krümmen sich aber, einem anderen Befestigungsmodus entsprechend, nicht unter die Mittelzähne, sondern biegen sich nur seitlich nach unten. Die Arten mit fleischiger Maske haben die zwei Seitenzähne verloren, und nur die mittleren sind noch als mehr oder weniger stumpfe, durch einen seichten Ausschnitt von einander getrennte Höcker erkennbar.

Hierdurch ist der Uebergang gegeben zu den mit *Theobroma* verwandten Formen; die zwei vorgezogenen Spitzen, welche das Filament umfassen und auf diese Weise das Blumenblatt an den Tubus stamineus heften, sind als die letzten Reste der Maske zu betrachten. Was die Gliederung der unteren Fläche der Maske anbetrifft, so ist dieselbe bei *Büttneria* wieder zur höchsten Entwicklung gediehen (Fig. 3). Die umwallte Vertiefung, welche durch eine mittlere Leiste in zwei symmetrische Hälften getheilt ist, begegnet uns aber in derselben Weise noch bei *Ayenia,* nur ist hier die schräge Erhebung, welche den Vorder- von dem Hintergaumen trennt, weggefallen. Die Grübchen, in welche sich die Staminodialzähne einbohren, treffen wir nur noch bei der Section *Cymbiostigma,* während sie der Section *Euayenia* fehlen.

Gehen wir nunmehr zu den mit den cucullaten *Sterculien* so eng verbundenen *Lasiopetaleen* über, die nur künstlich von den ersteren zu trennen sind; so finden wir, dass die Reduktion der Petalen, welche schon an *Rulingia* und gewissen Arten von *Commersonia,* bei denen sie mit dem Tubus stamineus nicht mehr in directer Verbindung stehen, beginnt, weiter verfolgt werden kann. In Correlation mit der Verkümmerung der Blumenblätter steht regelmässig eine Vergrösserung und Färbung des Kelches, dessen Abschnitte nun so umfangreich werden, dass sie nicht mehr einfach, sondern reduplikativ-klappig aneinander stossen. Zuerst verschwindet, wie bei den cucullaten *Sterculien,* die Ligula. Bei *Hannafordia,* die ich leider nicht selbst untersuchen konnte, sind die basalen Theile der Petalen lanzettlich und noch etwas concav, auch *Guichenotia* (Fig. 24 und 25) weist noch breit-trapezische, oben etwas abgestumpfte und gewölbte Blumenblätter auf, die den Staubgefässen unten anliegen. Die Gattung *Thomasia* verhält sich sehr verschieden: Ich fand die Blumenblätter noch deutlich concav bei *Th. cognata* Steud.; klein und schuppenförmig sind sie bei *Th. purpurea* J. Gay, *Th. montana* Steud. (Fig. 26, N.), *Th. rulingioides* Steud. und einigen anderen; ganz minutiös und kaum noch sichtbar sind sie bei *Th. macrocarpa* Hueg. (Fig. 27, N.); die meisten *Thomasien* haben gar keine An-

deutung von Blumenblättern[1]). Die monotype Gattung *Lysiopetalum* hat schuppenförmige Petalen, *Lasiopetalum* hat ein ähnliches Verhalten wie *Thomasia*. Dagegen fehlen sie normal vollkommen den Gattungen *Keraudrenia* (Fig. 29) und *Seringia* (Fig. 28), ohne dass ich auch nur die geringsten Spuren trotz darauf gerichteter vielfacher Untersuchungen nachweisen konnte.

Was nun die übrigen Tribus der *Sterculiaceen* anbetrifft, so wollen wir zunächst die Gattung *Helicteres* ins Auge fassen. Scheinbar hat diese Gattung mit den sehr ansehnlichen Blüthen wenig mit den cucullaten *Sterculiaceen* zu thun, und doch ist die Verwandtschaft mit ihnen, wie wir sehen werden, eine sehr enge. Durch die ausserordentliche Entwicklung des Gynophors lehnen sich die *Helictereen* an die Gattung *Ayenia* an. Der Kelch (Fig. 32) ist der Vergrösserung des eben erwähnten Organes entsprechend röhrenförmig verlängert und an der Spitze mehr oder weniger, selten aber beträchtlich tief fünfzähnig; dabei ist er aussen mit einem in manchen Fällen dichten Indument aus sternförmigen Haaren bedeckt, das sich auch auf die inneren Seiten der Zähne erstreckt. Der tiefste Grund der Röhre hat eine geradlinig abgegrenzte, dichte Drüsenbekleidung.

Die Arten mit Gynophoren, welche die Kelchlänge beträchtlich (um das Doppelte und mehr) überragen wie *H. ovata* Lam., zeigen dieselben in der Knospe schleifenförmig umgebogen; bei den mit kürzeren Gynophoren wie *H. corylifolia* Nees et Mart. (Fig. 32) sind sie auch vor der Anthese gerade; jene haben bei wagerechter Anheftung der Blüthe in der Orientirung der Organe eine ausgeprägte Zygomorphie, diese sind actinomorph und die Blüthen stehen aufrecht.

Die Blumenblätter stehen mit dem Tubus stamineus, wenn er überhaupt deutlich ausgebildet ist, in keinerlei Verbindung; im Grunde der Kelchröhre befestigt, sind sie vollkommen frei. Der Nagel (Fig. 31, N.) ist halb so lang als das ganze Petalum oder kürzer. In den meisten Fällen hebt er sich durch zwei seitliche Einschnitte oder durch seitliche (Fig. 32, Z.) Anhänge von der Spreite deutlich ab. Die letzteren kommen entweder allen Blumenblättern in einer Blüthe zu, oder sie fehlen einigen, wie dies gewissen zygomorphen Arten eigen ist. Die Appendices sind offenbar den stipularen Gebilden von *Ayenia* und *Büttneria* gleichzusetzen. Zwischen ihnen ist an der Innenseite der Petalen meistens eine kleine Vertiefung zu erkennen, welche dem Gaumen jener Gattungen entspricht; bei *H. mollis* m., einer Art, welche von Neu-Granada bis nach der

[1]) Die Abbildung, welche Baillon für die Gattung *Thomasia* gegeben hat, stellt die *Rulingia corylifolia* Grah. dar, sie gilt also für die *Büttnerieen* und nicht für die *Lasiopetaleen*.

Provinz Mato Grosso in Brasilien beobachtet wurde, sah ich diese Vertiefung auch noch von einem maskenartigen Vorsprung überdacht. An sämmtlichen ostindischen Arten von *Helicteres* beobachtete ich diese Vertiefung, sowie die seitlichen Einschnitte und Lappen ebenfalls; bei ihnen ziehen sich an der Innenfläche nicht selten noch ein oder zwei kleine Membranen auf einer grösseren oder geringeren Strecke am Nagel herab oder die Mittelfläche desselben ist schwielig verdickt.

Die Ligula ist mit Ausnahme eines gleich zu besprechenden Falles stets gross und petaloid gestaltet (Fig. 31, 32, L.) und gefärbt, von spatelförmiger Ausbildung. Von Sello ist aber bei Bahia eine Art gesammelt worden, welche ich unter dem Namen *H. Eichleri* beschrieben habe, die an Stelle der 5 normalen Blüthenblätter nur kleine, 2—3 *mm* messende, schuppenartige Gebilde trägt (Fig. 34, 6fach vergrössert). Sie besitzen an der Spitze des dünnen, sich allmälig verbreiternden Nagels eine ausgefranzte Endigung, die aber ziemlich deutlich die zwei seitlichen Flügel gegenüber einem kurzen Mittelkörper erkennen lässt.

Die Gattung *Reveesia* (Fig. 35) schliesst sich in ihren Kelchen, Gynophoren und Blumenblättern unmittelbar den *Helicteres*-Formen Ostasiens an; die stipularen Flügel sind aber vollkommen unterdrückt, nur kann man die seitlichen Einschnitte über dem Nagel noch sehen und von den Andeutungen der Maske ist nichts geblieben als die mittlere Schwiele, die aber stets deutlich ausgeprägt ist. Bei *Kleinhofia* dagegen (Fig. 36) sind die Schwielen nicht mehr zu bemerken, dagegen ist das vordere, kleinere Blumenblatt (v.) an der Basis deutlich cucullat und der ganzen Länge nach zusammengebogen. Wenn wir an die Reduction der Blumenblätter bei *Helicteres Eichleri* m. denken, so finden wir einen allmäligen Uebergang zu der vollkommen apetalen Gattung *Sterculia.* Sie hat ein mehr oder weniger deutlich entwickeltes Gynophor, an dessen Basis niemals eine Andeutung von Blumenblättern zu bemerken ist, es sei denn, dass man eine kurze Drüsenbekleidung, welche dem Grunde des Gynophors aufsitzt und die wenigstens bei gewissen Arten, wie *St. speciosa* m. angetroffen wird und die nicht geradlinig, sondern mit mehreren Buchtungen abgrenzt, für das letzte Rudiment ansehen will. Der Kelch der hierher gehörigen Pflanzen steht seiner Natur nach etwa in der Mitte zwischen *Büttneria, Theobroma* und *Helicteres.* In der Bekleidung ist er der letzten Gattung ganz ähnlich, ebenso wohl was die äussere als die innere anbetrifft, der Spaltung nach ist er tiefer als bei *Helicteres,* weniger tief als bei den anderen beiden getheilt, doch finden wir in der Section *Brachychiton* auch eng röhrenförmige Kelche. Einige amerikanische Arten haben in der Mitte der Kelchblätter eine winzig kleine Schuppe, die nach oben gerichtet ist und in dem Indument fast verborgen steckt. In der Knospe schliessen diese Appendiculärorgane dicht zusammen und bilden über dem

Androeceum und Gynoeceum ein inneres Dach. Man könnte nun die Meinung haben, dass die als Kelchblätter angesehenen Organe in Wahrheit Blumenblätter seien, die auf der Innenseite ein Rudiment der Maske tragen; doch dürfen wir einer solchen Auffassung nicht beipflichten: denn, abgesehen von anderen bereits behandelten Momenten, würde dadurch die Anordnung der übrigen Blüthenorgane so gestört; dass die *Sterculieen* mit den *Büttnerieen* nicht in organischen Zusammenhang gebracht werden könnten, der, wie wir später noch genauer entwickeln werden, vollkommen offenbar ist.

2. Der Tubus stamineus.

Er hat, je nachdem die Petalen an ihm befestigt sind oder nicht, ein verschiedenes Aussehen: entweder sind die Staminodien, deren Form dem ganzen Gebilde den Character aufprägt, da die Staubgefässe ihnen gegenüber erst in zweiter Linie zu berücksichtigen sind, kürzer, an der Spitze breiter, von relativ festerer, gegen den Zug widerstandsfähiger Consistenz, oder sie sind blumenblattartig gestaltet, meist membranös, zuweilen aber auch, wie im ersten Falle, dicker und fleischig, stets aber nach dem Ende zu sich verjüngend und zugespitzt. Zu den Gattungen, welche die erstere Form zeigen, gehören *Ayenia* und *Büttneria.* Bei beiden sind die Staminodien in höherem oder geringerem Grade dreispitzig; von den Zähnen kommen besonders die seitlichen in Betracht, welche zu Retinakeln ausgebildet sind, die in besonders präformirte Grübchen des Vordergaumens eingreifen. In beiden Gattungen sind sie mit vorderen und hinteren Fortsätzen versehen, von denen die letzteren zu einem Dach über das Gynoeceum zusammenschliessen, das später vom Griffel durchbrochen wird, wobei sich die Staminodien mit selbständiger Bewegung etwas nach vorn neigen. Bei einigen Arten von *Büttneria* (Fig. 4) und bei *Ayenia* sect. *Cymbiostigma* (Fig. 9) sind die vorderen Fortsätze beträchtlich vergrössert und klemmen die Seitenlappen der Petalen zuweilen ein. Die Section *Euayenia* (Fig. 7) hat aber keine Seitenzähne der Staminodien, entsprechend der anderen Befestigungsweise der Petalen, welche mit den Zangen die flügelartigen Verbreiterungen der Filamente umfassen.

Die Dreitheilung der Staminodien ist bei den cucullaten *Sterculiaceen* nur noch in der Gattung *Commersonia,* hier aber viel vollkommener entwickelt, als bei den eben besprochenen. Wir sahen die Seitenzähne an *Commersonia echinata* Forst. (Fig. 4) als zwei stiftartige Organe nahe der Basis der Staminodien ausgebildet; sie sind so eng mit den Filamenten verbunden, dass sie Bentham[1]) „attached to the very short anther-bearing filaments“ nennt, was aber in Wirklichkeit nicht der Fall

[1]) Bentham, Flora Austr. I. 243.

ist; sie sind vielmehr durch eine seichte Ausrandung deutlich vom Filamente getrennt, nur reissen sie leicht mit ihm ab. Am grössten und völlig blumenblattartig entwickelt treffen wir die Seitentheile bei *C. Frazeri* J. Gay (Fig. 11), hier zweigen sie sich so weit oben vom Hauptkörper des Staminodiums ab, dass bei ihnen von einer Gemeinschaft mit den Staubgefässen keine Rede sein kann. Werfen wir nun wieder einen Blick auf die *Lasiopetaleen,* so begegnen uns die Staminodien in gleicher Entfaltung der Dreitheilung bei *Hannafordia.*

Die morphologische Deutung dieser Spaltung kann keinem Zweifel unterliegen, da wir Analogieen in ziemlicher Zahl aus der gleichen Abwandlung der Stamina herbeiziehen können. Die Seitenzähne der Staminodien sind eben wie jene an den Staubgefässen von gewissen *Cruciferen* und von *Allium* für Stipularorgane anzusehen.

Alle übrigen *Büttnerieen* haben einfache Staminodien. Sie sind deutlich fleischig bei der Gattung *Theobroma;* und zwar hat *Th. Cacao* L. und *Th. bicolor* H. und B. subulate Staminodien, aber *Th. subincanum* Mart. und *Th. grandiflorum* m. (Fig. 17) zeigen durch eine beträchtliche Verbreiterung die Neigung zum petaloiden Habitus, der dann in der Section *Herrania* klar zu Tage tritt. Auch *Abroma* (Fig. 20) hat breitere Staminodien, die an der Spitze ausgerandet sind. Lanzettlich und dünnhäutig sind sie bei *Guazuma* (Fig. 15), *Scaphopetalum* (Fig. 22), *Rulingia* (Fig. 12) und *Commersonia echinata* Forst. (Fig. 10) mit einer zum Theil beträchtlichen, einfachen Behaarung; *Commers. Frazeri* J. Gay (Fig. 11) dagegen hat vollkommen glatte, spathelförmige Staminodien. Bei *Leptonychia* werden sie an dem kleinen Staminaltubus entsprechend der Reduktion der Petalen und dem Verlust jeder Befestigungsweise sehr klein und schmal dreiseitig.

Von den *Lasiopetaleen* hat die apetale Gattung *Seringia* (Fig. 28) ziemlich grosse, petaloide Staminodien, welche an die von *Rulingia* erinnern, wenn sie auch nicht mehr deren Umfang erreichen; *Keraudrenia, Guichenotia* und *Thomasia* besitzen sie in gewissen Fällen, in anderen nicht; *Lasiopetalum* (Fig. 30) und *Lysiopetalum* weisen sie überhaupt nicht mehr auf.

Auf der anderen Seite hat die Gattung *Helicteres* stets 5 lanzettliche, kurze Staminodien, die bei fast allen amerikanischen Arten, wie die dazwischen befindlichen Staubgefässpaare frei sind (Fig. 32); dagegen zeigen die sämmtlichen ostindischen und neuholländischen Species einen deutlichen Staminaltubus (Fig. 33, T.), der schief dem Gynophorum, nach oben gewendet, aufgesetzt ist. Auch die brasilianische *H. Lhotzkyana* m. lässt die Andeutung eines solchen bemerken, der aber gerade dem Gynophorum angewachsen ist. Bei den altweltlichen Arten werden die Staminodien nach innen gedrängt und sind nur zu sehen, wenn der

Tubus aufgeschnitten wird. In der Gattung *Kleinhofia* (Fig. 36, Std.) erkennt man die Staminodien noch als kleine Zähnchen, welche an dem glockenförmigen Tubus zwischen den Staubgefässcomplexen sichtbar sind; bei *Reveesia* (Fig. 35) dagegen konnte ich nichts mehr von ihnen constatiren. Das gleiche gilt von den *Sterculieen* (Fig. 37).

Die eigentlichen Staubgefässe angehend, so sind dieselben bei den cucullaten *Sterculiaceen* dem Tubus stamineus bis nahe an dessen Einkerbungen angewachsen, dann werden sie auf eine längere oder kürzere Strecke frei, wobei sie sich immer nach aussen krümmen. Wir haben zwischen je zwei Staminodien bald nur ein einziges Staubgefäss, bald Complexe von mehreren gefunden. In jedem Falle müssen wir annehmen, dass sie nur einem einzigen Staubblatt entsprechen, das nach Analogie der Vorgänge, welche die Entwicklungsgeschichte bei den *Malvaceen* gezeigt hat, verschiedene Spaltungen erfahren hat. Mit alleiniger Ausnahme von *Glossostemon* stehen dabei die Staubgefässe oder deren Theilprodukte den Petalen opponirt. Der Reihenfolge nach nehmen die Stamina, wie Baillon[1]) zeigte, vor den Staminodien ihren Ursprung und ich überzeugte mich, dass sie schon ihre völlige Ausbildung erlangt haben, wenn man von dem Staminaltubus erst eine ganz geringe Anlage bemerkt. Man wird indess nicht geneigt sein, deswegen die Staminodien für den inneren, die Stamina für den äusseren Cyklus des Androeceums zu halten; solche Abnormitäten in der Entstehungsfolge der Blüthenblattkreise sind ja vielfach, besonders an schwindenden Cyklen, bekannt. Ebenso wies Baillon bei *Theobroma Cacao* Linn. das Dédoublement der Staubgefässe nach. Bei *Herrania* mit 3 Antheren konnte er aber nicht ins klare kommen. Nach trockenem Material habe ich nun wenigstens so viel an mehreren Arten von *Theobroma* und an *Guazuma* constatiren können, dass das dritte Staubgefäss im jugendlichen Zustande nach vorn liegt. Es ist mir also sehr wahrscheinlich, dass die erste Theilung des Primordialhöckers tangential verläuft; dieser folgt dann die radiale Zerklüftung des rückwärtigen ersten Theilproduktes und endlich vollzieht sich in diesen beiden Stücken und im vorderen eine nach dem gewöhnlichen Theilungsgesetz abermals senkrecht gegen die letzte Theilungsrichtung orientirte Furchung, welche die beiden der Anlage nach superponirten Theken jeder Anthere hervorruft. Ungleichförmiges Wachsthum stört aber bei *Theobroma* bald die Klarheit der ursprünglichen Anlage, denn die Antherenhälften liegen kurz vor der Anthese nach allen Richtungen des Raumes auf ihren Trägern, so dass es meist schwer zu sagen ist, welche beide Hälften zusammengehören. Manchmal geht auch die

---

[1]) Baillon, Traité du développement des Büttnériacées in Adans. II. 166. und IX. 336.

Zerklüftung des hinteren Theilproduktes tiefer im Filament herab, so dass wir zwei Träger wahrnehmen, von dem der eine in der Regel zwei superponirte Theken, der andere aber vier solche, die unregelmässig angeordnet sind, trägt.

Wenn ich bemerkte, dass *Theobroma* und *Guazuma* nach der Anthese in den meisten Fällen eine sichere Zusammenfassung der Antherenhälften nicht erlauben, so wird dies namentlich bei *Helicteres,* aber auch bei *Kleinhofia* um so leichter; hier sind die zwei oder drei Producte, in die das Staubblatt zerfällt, stets von einander deutlich gesondert, und in der Knospe kann man unter allen Umständen die beiden übereinander gestellten Theken, die zu jeder Anthere gehören, in unveränderter Lage sehen. *Sterculia* (Fig. 37) aber und *Reveesia* (Fig. 35) verhalten sich wieder analog *Theobroma* und *Guazuma*, denn bei beiden Gattungen bilden die sitzenden Halbantheren, unordentlich durch- und übereinander geschoben, einen unentwirrbaren Ring am Ende des Tubus stamineus; doch zweifle ich nach dem, was man an entwickelten Blüthen von einzelnen Arten der Gattung *Cola* sieht, nicht, dass auch hier der Anlage nach die Theken superponirt sind und erst später sich in den vorhandenen Raum theilen, so gut es eben gehen will. Der Abbildung nach ist die Lage der Dinge bei *Scaphopetalum* genau wie bei *Guazuma,* denn wenn auch nach dieser Hinsicht die Zeichnung von Masters[1]) schematisch ist, so gewährt doch das Bild genau den Eindruck, wie ich ihn von dem Arrangement der Staubbeutel bei *Guazuma* vielmals gehabt.

Nun bleiben von den Formen mit durch Spaltung vermehrten Staubgefässen noch die Gattungen *Leptonychia* und *Glossostemon* übrig. Bei jener sehen wir den Petalen gegenüber paarige oder dreizählige fertile Staubgefässe, deren Beutel aber parallel oder etwas nach unten divergirend am Connectiv befestigt sind. Wie diese entstehen, ist nicht bekannt, doch ist wohl nach dem Vorgange der übrigen *Büttnerieen* ein anderer Entstehungsmodus als das Dédoublement ausgeschlossen. Eigenartiger Natur sind die vorderen, fadenförmigen Anhänge, welche doch wohl als fehlgeschlagene Staubgefässe zu betrachten sind; deren wären dann noch zwei, durch tangentiale Spaltung gesonderte, vordere vorhanden; die fast bis zum Grunde gehende abermalige Zerklüftung jedes einzelnen würde einer wiederholten Theilung des Stamens entsprechen, wie wir solche bei den *Bombaceen* in den verschiedensten Graden beobachten können. Ganz anders liegt aber nach der Beschreibung und der Abbildung die Sache bei *Glossostemon*; hier sind die Staubgefässgruppen episepal. Je sechs Staubgefässe sind zu einem Bündel verwachsen, welches von einem lanzettlichen Blattstück überragt wird.

---

[1]) Masters in Journ. of Linn. Soc. X. t. II und III.

Die Deutung dieses eigenthümlichen Verhältnisses ist von zwei Gesichtspunkten gegeben worden. Bentham[1]) und nach ihm Masters und mit ihm Baillon glaubten, dass hier in der That das Staubblatt eine von der gewöhnlichen Anordnung der *Büttnerieen* abweichende Stellung habe, was meiner Ansicht nach Grund genug wäre, um diese Gattung aus der ganzen Verwandtschaftsreihe auszuschliessen. Diese Autoren meinten nun, dass, einem gefiederten Blatt entsprechend, das Primordium in ein mittleres, steriles Zipfelchen und in absteigender Folge in drei Paar fertile Abschnitte zerlegt wäre. Dies Verhalten ist aber in der ganzen Ordnung der *Columniferen* ohne Beispiel, deswegen meinte schon Eichler in den Blüthendiagrammen[2]), „wahrscheinlich sind hier die fruchtbaren Stamina seitlich einander so nahe gekommen, dass sie wie episepale Gruppen erscheinen, die nun natürlich die Kelchstaminodien vor sich haben." Dieser Hypothese kann ich nur beipflichten nach dem, was ich bei der Gattung *Quararibea* aus der Familie der *Bombaceen* beobachtet habe. Hier finden wir ebenfalls fünf Gruppen von allerdings je sechs Antherenhälften (nicht ganzen Antheren), die bei *Quararibea turbinata* Poir. und Verwandten auf- und absteigend an den fünf episepalen, äusserst kleinen Zähnchen des Staminaltubus befestigt sind. Es ist ganz dasselbe Bild, wie man es an *Glossostemon* nach der Anthese sehen muss, nur dass die monothecischen Antheren hier sitzend sind, während sie dort dithecisch und mit Filamenten versehen sind. Aber schon Baillon[3]) hat nachgewiesen, dass auch bei *Quararibea* die Primordien epipetal angelegt werden, und ich habe in ganz jungen Knospen die Theilungen wie bei *Theobroma* sich vollziehen sehen; erst später wächst die eine Hälfte der Theken dem zunächst liegenden Seitentheil des einen, die andere Hälfte dem entsprechenden Seitentheil des anderen Staminodiums an. Ein *Glossostemon* vollkommen entsprechendes Bild zeigt übrigens *Trochetia grandiflora* Bojer. Während alle Arten dieser Gattung wie die übrigen *Dombeyeen* mit den Staminodien abwechselnde Phalangen von Staubgefässen aufweisen, trägt diese Art die Stamina seitlich den Staminodien angewachsen, ganz in der Weise, wie dies für *Glossostemon* angegeben wird; es überragt also der Staminodialzipfel das darunter befindliche Staubgefässbündel. Mit Hülfe dieser Erfahrung wäre dann die Anomalie in der Anordnung der Staubgefässe bei *Glossostemon* beseitigt, wenn auch nicht zu leugnen ist, dass erst eine genaue Entwicklungsgeschichte die vollkommene Bestätigung

---

[1]) **Bentham in Journal of the Linnean soc., Masters l. c., Baillon in Adans. II. l. c.**

[2]) **l. c. II. 272, Anm.**

[3]) **l. c.**

meiner Deutung gewähren kann. Jedenfalls kann ich aber der Bentham-Masters'schen Ansicht nicht beipflichten, derzufolge bei allen *Büttnerieen* die Staubgefässe normal vor den Kelchen entstehen und die Staminodien als die Grundkörper derselben betrachtet werden müssen, von denen sich nach Art eines gefingerten Blattes die Staubgefässe abgezweigt haben. Der reine Typus wäre dann nur bei *Glossostemon* erhalten. Um die übrigen Fälle, bei denen wir 3—1-antherige Staubblätter wahrnehmen, zu erklären, muss sie schon zu der, wie mir scheint, schwierigen Hülfshypothese greifen, dass hier das Staubblatt eine einseitige Spaltung erfahren habe. Eine solche halbseitige Spaltung von gefiederten Staubblättern ist mir aber nicht bekannt. Nun ziehen diese Autoren, um die Ansicht glaubhafter zu machen, die so schief, bei manchen Arten geradezu halbseitig entwickelten Blumenblätter der *Dombeyeen* herbei und glauben darin eine ähnliche Unterdrückung der einen Blatthälfte zu sehen. Auf diese Asymmetrie der Petalen kann aber deswegen nicht hingewiesen werden, weil sie nicht eine specifische Eigenthümlichkeit der *Dombeyeen* ist, sondern weil sie ihre Ursache in der Knospenlage hat. Wie ich bei meinen Untersuchungen über die Aestivation in Erfahrung brachte[1]), haben alle Blüthen mit gedrehter Knospenlage unsymmetrische Petalen und zwar ist die deckende Seite immer die im Wachsthume geförderte. Noch weniger Gewicht scheint mir das Argument der genannten Autoren deswegen zu haben, weil bei den *Dombeyeen* entsprechend dem cymösen Blüthenstande mit Wickeltendenz die Drehung und somit die Förderung im Wachsthume bald im rechten bald im linken Sinne geschieht. Sollte man da meinen, dass das Schwinden der einen Staubblatthälfte, von welcher sie sprechen, bald auf der rechten bald auf der linken Seite sich vollzieht? Man sieht leicht ein, dass die Lösung der Frage und die Deutung der Blüthenmorphologie bei den *Büttnerieen* resp. den ganzen *Sterculiaceen* dadurch nicht gewinnt, dass man von dem Ausnahmefall bei *Glossostemon* ausgeht und die übrigen Verhältnisse danach zurechtstutzen will, während umgekehrt die Eichler'sche Erklärung den scheinbar heterogenen Fall von *Glossostemon* auf das einfachste unter die allgemeine Regel subsummirt.

Von den übrigen Gattungen, welche nur eine Anthere besitzen, ist nur *Ayenia* von Interesse deswegen, weil hier, eine äusserst seltene Erscheinung im ganzen Pflanzenreiche, der trithecische Staubbeutel auftritt. Die eine Theke ist nach vorn gelegen, während die anderen beiden deutlich seitliche Stellung zeigen, so lange sie in der Knospe eingeschlossen sind; später wenden sich die letzteren ebenfalls nach vorn und

---

[1]) Schumann: Ueber die Aestivation der Blüthen in Ber. der deutsch. bot. Gesellchaft IV. 53 ff.

kommen mit jener in eine Ebene zu liegen; wie bei *Büttneria* und allen anderen *Büttnerieen* springen sie längsspaltig auf, wobei die Inhalte beider Locellen zusammenfliessen. Bei *Helicteres* und *Kleinhofia* vereinigen sich auch gewöhnlich die superponirten Theken zu einem homogenen Ganzen.

Sehr bemerkenswerth ist die Gattung *Helicteres* wegen ihrer Neigung zum Abort im Androeceum. *Hel. Sacarolha* St. Hil. zeigt nicht mehr die normalen 5 Staminalpaare, sondern durch das Schwinden des vordersten Paares finden wir deren nur 4. *H. pentandra* L. wird noch weiter modificirt; hier geht auch von den nächsten seitlichen Paaren je 1 Staubgefäss verloren, so dass nur noch 6 Stamina übrig bleiben. Aus diesem Grunde ist der Linné'sche Name eigentlich unpassend, die Pflanze müsste vielmehr *H. hexandra* genannt werden. Der Abort ist übrigens vollkommen, es sind auch nicht die geringsten Spuren der verschwundenen Organe zu erkennen; die Stellen aber, welche sie einnehmen sollten, bleiben frei, die Staubgefässe vertheilen sich also nicht gleichmässig auf die ganze Peripherie. Die Neigung zur Zygomorphie, welche wir bereits in der Verschiedenheit der Blumenblätter gewisser Arten nachweisen konnten, hat hier also einen weiteren Schritt gethan.

Stellen wir nun nochmals die gewonnenen Resultate in der Ausbildung des Tubus stamineus nebeneinander, so erhalten wir folgende Verhältnisse:

A. Die Staminodien sind ungetheilt, die Staubgefässe in der Einzahl vorhanden: *Rulingia*, *Thomasia*, *Seringia*, *Keraudrenia* (letztere drei haben nur in gewissen Species Staminodien).

B. Die Staminodien sind ungetheilt, die Staubgefässe gezweit oder gedreit, selten mehrfach: *Helicteres*, *Kleinhofia*, *Theobroma*, *Guazuma*, *Scaphopetalum*, *Abroma*, *Leptonychia*.

C. Die Staminodien fehlen, die Staubgefässe sind gezweit oder gedreit: *Reveesia*, *Sterculia*.

D. Die Staminodien sind dreitheilig, die Staubgefässe einfach: *Büttneria*, *Ayenia*, *Commersonia*, *Hannafordia*.

E. Die Staminodien fehlen, die Staubgefässe sind einfach: *Guichenotia*, *Lasiopetalum*, *Lysiopetalum* (gewisse Species von *Thomasia*, *Seringia* und *Keraudrenia*).

Schon oben machten wir die Bemerkung, dass mit der Verkleinerung der Petalen eine beträchtliche Vergrösserung der Kelche Hand in Hand geht. Ganz ähnliches gilt auch von den Staubgefässen. Wenn wir die äusserlich so ähnlichen Blüthen von *Büttneria*, *Rulingia* und *Commersonia echinata* vergleichen, so bemerken wir bei jener, wie die mehr oder weniger kugelrunden, kleinen Antheren von dem Cucullus fast verdeckt werden. Bei *Rulingia* dagegen und *Commersonia* werden sie viel grösser und breiter, dabei an der Rückenfläche, die sich durch die starke Vorwärtsbiegung

nach oben richtet, abgeflacht und buntgefärbt. In demselben Maasse, als nun die Petalen bei den *Lasiopetaleen* sich an Grösse vermindern, wachsen die Antheren in die Länge, nehmen eine aufrechte Stellung ein und färben sich bunt, so dass sie dazu beitragen, die Blüthe auffällig zu machen. Dabei bemerkt man die Neigung, an der Spitze porös aufzuspringen, kurz die Blüthen erlangen nach und nach eine gewisse Aehnlichkeit mit denen von *Solanum,* die ihren Ausdruck in dem Namen der *Thomasia solanacea* J. Gay gefunden hat.

Nach und nach lockert sich bei der Verkleinerung der Petalen an Umfang und der Lösung ihrer Befestigung zwischen sich und dem Androeceum der feste Verband, welcher dem Tubus stamineus behufs dieser Vereinigung so nöthig war. Die Einschnitte werden allmählig immer tiefer: schon bei *Commersonia* und *Rulingia* gehen sie über die Hälfte des Tubus herab; *Keraudrenia* (Fig. 29) zeigt noch bei langen Filamenten eine kurze Röhre, ähnlich ist es der Fall bei *Seringia* (Fig. 28), dagegen haben *Thomasia* (Fig. 26, 27) und *Guichenotia* (Fig. 24) in gewissen Fällen ein recht beträchtliches, in anderen aber ein so minutiöses, basales Ringstück, dass es bei gewissen Arten kaum mehr nachgewiesen werden kann; bei *Lasiopetalum* und *Lysiopetalum* wird die Choristostaminie zur Norm.

Auch über die Pollenkörner wollen wir noch ein paar Worte hinzufügen. Ganz allgemein haben die cucullaten *Sterculiaceen* kleine Pollenkörner, die oft zu so minimalen Grössen herabsinken, wie sie sehr selten angetroffen werden. Wir können als gemeinsame Merkmale bei allen Gattungen hervorheben, dass sie nur bei sehr starker Vergrösserung feinkörnig sculpturirt erscheinen und dass sie normal 3porig sind. Die Form ist völlig kugelrund (wenigstens unter Wasser beobachtet) bei *Theobroma, Guazuma, Abroma*, *Leptonychia* und den *Lasiopetaleen*, sowie bei *Sterculia;* in den Gattungen *Büttneria* und *Ayenia* ist eine geringe Veränderung zur teträedrischen Gestaltung nicht zu verkennen, wobei die Poren mit verlängerten Röhren versehen sind. Die genannte Form wird viel prägnanter bei sämmtlichen *Helictereen,* wobei ich aber *Pterospermum* ausschliesse; der Pollen aller Gattungen sieht unter dem Mikroskop wie ein Haufwerk kleiner, gleichseitiger Dreiecke aus. Auf der unteren Seite ist die Endfläche fast eben, oben aber wölbt sich das Pollenkorn polsterförmig; an den drei Ecken nehmen wir die Poren, wie sie *Büttneria* besitzt, wiederum wahr.

Ganz wesentlich weichen hiervon die Pollenkörner der *Dombeyeen* ab, welche um das 2—7fache die Grösse der Staubkörperchen der übrigen Tribus übertreffen. Dabei sind sie ausnahmslos sehr stark bestachelt und erinnern im ganzen Aussehen unbedingt an den *Malvaceen*-Pollen.

3. Das Gynoeceum.

Die Stempel der cucullaten *Sterculiaceen* sind fast immer aus 5 Carpiden zusammengesetzt und die Ovula sind dem inneren Winkel der Fächer angewachsen; ebenso stehen die Carpiden ausnahmslos den Petalen gegenüber. Diese Regel gilt nicht blos von den *Büttnerieen*, bei welchen diese Anordnung schon längst bekannt ist, sondern auch von den im Ovar pentameren *Lasiopetaleen*, den *Helictereen* und *Sterculieen*, soweit ich die Stellung an sehr zahlreichen Arten fast aller Gattungen untersucht habe[1]). Die Eichen sind in allen Gattungen anatrop; hängend finde ich sie nur bei *Büttneria* und *Ayenia*, welche deren zwei in jedem Fache tragen. Treten mehr als zwei in jedem Fache auf, so sind sie meist horizontal angeheftet, dabei kehren sie sich stets die Rhapheseite zu, nur *Helicteres* hat schief aufsteigende Ovula; bei den mehreiigen *Lasiopetaleen* (mit 3—5 Eichen in jedem Fache) stehen sie aufrecht.

Die Neigung zur Verkümmerung in den Blüthenorganen, welche wir schon früher bei den *Lasiopetaleen* und *Sterculieen* constatiren konnten, macht sich auch im Gynoeceum bemerkbar: *Guichenotia* und *Seringia* sind stets mit 5 Carpiden versehen; dagegen giebt es in den Gattungen *Keraudrenia* und *Thomasia* schon einzelne Species mit 4 oder 3 Ovarialfächern; bei *Lasiopetalum* ist die Verminderung der Carpiden häufiger als die Fünfzahl derselben, *Hannafordia* hat stets 3 oder 4 Carpiden und *Lysiopetalum* weist immer ein trimeres Pistill auf.

4. Frucht und Same.

Die Früchte sind bei allen Gattungen der *Sterculiaceen*, *Guazuma* und *Theobroma* ausgenommen (die Frucht von *Scaphopetalum* ist nicht bekannt), trockene Kapseln, die mit loculiciden Spalten aufspringen; jene beiden Gattungen aber haben Früchte mit saftigem Inhalte, die entweder gar nicht aufspringen, oder es wird bei *Guazuma* dieselbe Dehiscenz an gewissen Exemplaren derselben Species wahrgenommen, an anderen nicht. Bei *Guazuma crinita* Mart., dessen Frucht äusserlich der von *Commersonia echinata* Forst. sehr ähnlich ist, konnte ich nicht recht ins Klare kommen: ich habe sehr viele unter den Händen gehabt, da ich aber nie aufgesprungene fand, so neige ich mehr zu der Ansicht, dass sie nach der Reife geschlossen bleiben. Nicht selten ist die Aussenfläche der Früchte bedornt, doch wird die Bekleidung der Kapsel bei einigen Arten von *Büttneria* und bei vielen *Ayenien* nach der Fruchtreife wieder ab-

---

[1]) Ich kann also der von Baillon an den oben genannten Orten und Histoire des pl. IV. 121 vertretenen Ansicht, dass die Carpiden bei diesen beiden Tribus episepal seien, nicht beipflichten.

gestossen. Neben der loculiciden Dehiscenz ist nicht selten eine mehr oder minder deutliche Sonderung in 5 Kokken zu beobachten; indem diese sich längs der Sutur vollkommen, auf dem Rücken aber nur bis zur Hälfte oder etwas darüber öffnen, wird jene täuschende Aehnlichkeit mit *Euphorbiaceen*-Mericarpien hervorgerufen (*Büttneria, Ayenia*).

Sterculia und *Helicteres* treten, secundäre Abwandlungen abgerechnet, im Wesentlichen hinsichtlich ihrer Früchte aus diesem Rahmen nicht heraus. Die erste Gattung zeigt die gewöhnlichen Formen nur oft in sehr vergrössertem Massstabe, dabei fallen aber meistens die Kokken nicht ab, sondern bleiben am Torus sitzen. Sehr merkwürdig ist dabei, dass sich die Fruchtblätter gewisser Arten (*St. platanifolia*) gleich nach der Anthese öffnen und die Samen, an den Rändern befestigt, offen reifen lassen; bei anderen springen die holzigen Sonderfrüchte erst nach der völligen Reife auf. Die häutigen Kapseln von *Kleinhofia* scheinen mir eine grössere Verwandtschaft mit den Früchten von *Sterculia* als mit denen irgend einer anderen Gattung zu haben. *Helicteres* dagegen hat langgestreckte, vielsamige, gerade oder häufiger spiralig gedrehte Theilfrüchte, die gleichfalls an der Sutur sich öffnen, wobei die Dehiscenz wohl auch ein kleines Stückchen über die Spitze auf den Rücken übergreift.

Ueber die Samen der cucullaten *Sterculiaceen* können wir im allgemeinen sagen, dass sie mit Ausnahme von *Theobroma* klein, wenige Millimeter (selten 3 *mm* oder darüber) gross sind. Entweder sind sie mit Eiweiss versehen oder nicht, jenes ist der Fall bei allen ausschliesslich gerontogaeen Gattungen und ausserdem bei *Guazuma*. Das von den Cotyledonen umschlossene, mucilaginöse Endosperm von *Theobroma* ist doch vielleicht nichts anderes als ein Rest des Perisperms. Die *Lasiopetaleen* sind wie die *Sterculieen*[1]) und *Helictereen* eiweisshaltig. Eiweisslos sind dagegen *Büttneria* und *Ayenia*, wenn man nicht die einzellige Schicht, welche zwischen dem Embryo und der Farbstoffzone im Samen vorhanden ist, als letztes Rudiment anzusehen geneigt ist.

Der Keimling ist in den eiweisshaltigen Samen mit flachen, meist blattartigen Cotyledonen versehen; nur *Helicteres* und *Guazuma* haben die Keimblätter spiralig gerollt und von oben her noch kappenförmig umgeschlagen; ganz von der gleichen Form ist die Bildung des Embryos bei *Büttneria* und *Ayenia*. *Theobroma* zeigt insofern eine Abweichung, als die dicken Cotyledonen zerknittert eingefaltet sind und die Radicula umhüllen.

Ueber die Verschleimung der äusseren Samenschale in Verbindung mit der gleichen Metamorphose der Placentargewebe von *Guazuma* und

---

[1]) *Heritiera* soll eiweisslos sein; ich habe die Samen nicht untersuchen können.

Theobroma habe ich oben schon genügend gesprochen, es sei nur nochmals darauf hingewiesen, dass eine Andeutung dazu bereits bei *Ayenia* vorhanden ist. Aehnliche noch merkwürdigere Vorgänge greifen bei *Sterculia* Platz; hier ist die Testa zuweilen deutlich aus drei Schichten zusammengesetzt, von denen die mittlere nicht selten ein flockiges oder krümliges, fetthaltiges, seltener ein pulpöses Gewebe darstellt; bei manchen *Sterculia*-Arten bleibt die äusserste Samenschale in mechanischem, nicht organischem Verbande mit der inneren Kapselwand, so dass die ausfallenden Samen einen Theil ihrer äusseren Hülle zurücklassen müssen (Sect. *Brachychiton* in Australien).

Ehe ich nun die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Gattungen der *Sterculiaceen* übersichtlich zusammenzustellen versuche, muss ich noch die bis jetzt vernachlässigten Gattungen ein wenig betrachten. Hier will ich zuerst die Tribus der *Hermannieen* ins Auge fassen. Sie umfasst vier Gattungen: *Hermannia, Melochia, Dicarpidium* und *Waltheria* mit sehr verschiedenen Verbreitungsgebieten. *Hermannia* (incl. *Mahernia*) hat das Centrum ihres Vorkommens im extratropischen Südafrika (ca. 100 Species), doch finden sich auch einige Arten im tropischen Afrika, in Arabien und etwa 4—5 in Mexico und Texas; *Dicarpidium* ist eine monotype, australische Gattung; *Waltheria* und *Melochia* sind vorzüglich den wärmeren Theilen Amerikas eigen, doch weist letztere einige Arten in Indien und den oceanischen Inseln von eigenthümlichem Habitus auf. *Hermannia* glaube ich aus dem Kreise unserer Betrachtungen ausschliessen zu müssen, da sie schon durch die episepalen Carpiden sicher nicht in die Verwandtschaft der cucullaten *Büttnerieen* gehört; ausserdem unterscheidet sie sich von ihnen durch den Mangel eines Tubus stamineus und der Staminodien, ohne dass man, wie dies für gewisse *Lasiopetaleen* gilt, den Verlust auf die Neigung zur Reduction zurückführen könnte: die Staubgefässe sind vielmehr mit erheblich verbreiterten, blattartigen Filamenten versehen, welche bei genügender Flächenausdehnung sich nach rückwärts wenden und die an der Basis etwas eingefalteten Blumenblätter umfassen und festhalten. Der Pollen dagegen ist wie bei den übrigen *Sterculiaceen* klein und fast glatt, kugelig und mit 3 Poren versehen.

Dagegen stehen die übrigen Gattungen in naher Beziehung zu den *Büttnerieen*. Die Petalen sind zwar nicht mehr cucullat, ihre Nägel sind vielmehr dem Tubus stamineus angewachsen. Auch von der Maske ist nichts mehr wahrzunehmen, wenn man nicht eine Haarleiste, die sich gar nicht selten auf der inneren Seite an der Stelle zeigt, wo der Nagel in die spatelige Platte übergeht, für ein Rudiment erklären will. Der Tubus stamineus ist bei ausgesprochener Heterostylie bald länger bald kürzer. Die langgriffligen Formen lassen noch zuweilen bei *Melochia*

kleine Zähnchen als die letzten Reste der Staminodien erkennen. Diese Merkmale kommen mit der beigefügten Einschränkung allen drei Gattungen zu; verschieden sind sie nur durch die Ausbildung des Gynoeceums, dessen Theile stets epipetal sind (nur *Dicarpidium* konnte ich wegen Mangels an Material auf die Stellung der Carpiden nicht untersuchen). *Melochia* hat pentamere Pistille, *Dicarpidium* dimere, *Waltheria* monomere. Im letzten Falle steht das Ovarium etwas nach rückwärts gerückt dem vordersten Blumenblatt gegenüber, der Griffel ist excentrisch an der dorsalen Seite befestigt. Die Eichen sind ganz wie bei den meisten *Sterculiaceen* anatrop und aufrecht, zuerst nebeneinander stehend, dann superponirt; meist wird nur eins und zwar in der Regel das untere befruchtet. Die Früchte springen fachtheilig mehr oder weniger tief am Rücken auf, ausserdem zerfallen sie bei *Melochia* in der Regel in die bekannten 5 Kokken; die Samen sehen denen von *Rulingia* ähnlich und stimmen auch im Bau mit ihnen überein, doch fehlt die jener Gattung, wie vielen *Lasiopetaleen*, eigene Strophiola. Wir sehen also, dass diese kleine Gruppe, mit dem erwähnten Ausschlusse von *Hermannia*, sich unmittelbar in allen Theilen an die cucullaten *Sterculiaceen* anlehnt.

Von den *Helictereen* habe ich *Pterospermum* und, wenn wir die Tribus im Baillon'schen Sinne fassen, auch *Eriolaena*, der bei Bentham und Hooker eine eigene Tribus vorbehalten ist, ausgeschieden. Ich meine nun auch, dass dieselben trotz der äusseren Aehnlichkeit in den Blüthen nicht zu den *Sterculiaceen* gehören, sondern besser zu den *Tiliaceen* gestellt werden sollten. Von *Eriolaena* ist mir dies sicher, denn die sehr zahlreichen, zu einem Bündel verwachsenen Staubgefässe, der Mangel an Staminodien, die hängenden, apical mit einem häutigen Anhang versehenen Eichen, aus denen später geflügelte Samen werden, weisen ihnen zum mindesten mit demselben Rechte wie bei den *Sterculiaceen* einen Platz in der Nähe von *Lühea* an; dazu kommt noch, dass man bei dieser Gattung einen Involucralwirtel von Hochblättern findet. Dies letztere ist auch bei *Pterospermum* zuweilen der Fall. Eichen und Samen, sowie die Form der Kapsel sind hier überdies *Lühea* so ähnlich, dass man die Früchte[1]) mit denen der genannten Gattung verwechseln könnte. Auch die grossen, stattlichen Blüthen finden wir bei den *Tiliaceen* wieder. Das Gynophorum, welches übrigens ziemlich kurz bleibt und in dieser Form bei *Grewia* und anderen *Tiliaceen* ja auch bekannt ist, scheint mir nicht genügend, um die Stellung bei den *Helictereen* ausreichend zu motiviren; und wenn auch der kurze Tubus stamineus

---

[1]) Baillon giebt in der Histoire des pl. IV. 123 den Ovarien von *Pterospermum* 3 Fächer; ich habe viele Arten im Knospenzustande und voll entwickelt, sowie eine grosse Zahl von Früchten untersucht und stets 5 Carpiden gefunden.

noch Staminodien besitzt, so sind doch die Antheren mit den parallelen nicht superponirten Theken und die grossen Pollenkörner (50 μ messend) ebenfalls von dem, was wir bei den *Helictereen* gesehen haben, sehr verschieden. Die schilfrige Schuppenbekleidung an den Blättern ferner ist ein sehr allgemeines Attribut der Gattung *Mollia*.

Die *Dombeyeen* unterscheiden sich ebenso wie *Hermannia* von den echten *Sterculiaceen* durch die episepale Stellung der Carpiden[1]); ausserdem entfernen sie sich noch weiter wie jene Gattung von ihnen durch die grossen, bestachelten Pollenkörner (30—40 μ) und nähern sich dadurch den *Malvaceen*. Sie haben stets einen, wenn auch kurzen Tubus stamineus und zuweilen Staminodien, denen auch bei *Cheirolaena* eine Andeutung zur Dreitheilung nicht fehlt. Die Staubgefässe sind entweder einzeln oder gepaart bis zu 6 in einem Bündel; bei *Ruizia* und *Astiria* scheinen auch die Kelchstamina fertil zu sein. Sie bilden also eine ausgesprochen parallele Gruppe, die sich in den einzelnen Gattungen mit solchen der echten *Sterculiaceen* vergleichen lässt. Diese enge Verwandtschaft der Gattungen der *Dombeyeen* steht mit dem Verbreitungsgebiete derselben im Einklang; zum grössten Theile gehören sie Afrika an mit dem Verbreitungscentrum in Madagaskar, von wo aus nur die Gattung *Pentapetes* nach Asien und einige Arten von *Melhania* dahin, sowie nach dem tropischen Australien ausstrahlen.

III. Zusammenfassung.

Aus der vergleichenden Untersuchung der Blüthen der cucullaten *Sterculiaceen* mit gelegentlichen Seitenblicken auf die übrigen Formen dieser Familie ist uns das Resultat hervorgegangen, dass alle diese Gattungen, mit gewissen Einschränkungen gegen die frühere Anschauungsweise, unter einander in einem engen Zusammenhang stehen. Bei weitem die meisten *Sterculiaceen*-Blüthen sind so gebaut, dass sie sich in einfacher Weise aus dem Grundplan C_5, P_5, Std_5, A_5, G_5, wobei P, A, G in directer Epiphyllie geordnet sind, ableiten lassen; entweder sind alle Glieder normal ausgebildet oder der Typus wird durch Dédoublement oder Schwinden gewisser Theile modificirt. Diese Gruppe will ich die Hauptreihe der *Sterculiaceen* nennen, während ich eine zweite von ähnlichem Arrangement der Cyklen, die sich dadurch unterscheidet, dass die Carpiden episepal sind, als die Nebenreihe bezeichnen will. Zu der ersten gehören die Tribus der *Büttnerieen*, unser Ausgangspunkt, ferner die *Sterculieen*, *Helictereen*, *Lasiopetaleen* und von den *Hermannieen* die

[1]) Auch *Dombeya (Xeropetalum) Brucei* hat episepale Carpiden (vergl. dagegen Eichler, Blüthendiagr. II. 274).

Gattungen *Melochia, Dicarpidium* und *Waltheria;* die zweite umschliesst die *Dombeyeen* und die Gattung *Hermannia.*

Was nun den Zusammenhang der Gattungen in der Hauptreihe anbelangt, so ist derselbe zwischen den *Büttnerieen* und *Lasiopetaleen* ein so enger, dass eine Trennung derselben rein conventionell ist. Soll z. B. *Hannafordia* mit concaven Petalen zu den letzteren gezählt werden und *Leptonychia* mit den kleinen, schuppenförmigen Blumenblättern im Kelchgrunde mit vollem Rechte zu den ersteren? Wenn ich auch gegen den ferneren Bestand dieser Gruppe nichts wesentliches einwenden will, so muss doch die künstliche Trennung zwischen den so verwandten Gattungen, welche ganz successiv in einander übergehen, ausdrücklich betont werden.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattungen in den einzelnen Tribus sind dem Grade nach sehr verschieden. Es lässt sich nicht leugnen, dass alle australischen Geschlechter der *Lasiopetaleen* mit einander so eng verbunden sind, dass die trennenden Merkmale oft sehr wenig schwerwiegend sind; wie denn diese Gattungen überhaupt von Baillon als „genres secondaires" von *Lasiopetalum* angesehen werden. Auf einer graphischen Darstellung, in der man die Blüthenverhältnisse in ihren Abwandlungen innerhalb einer Gattung durch passend gewählte Formeln zusammenstellt, giebt sich die enge Verwandtschaft auf einen Blick kund.

Auch zwischen *Rulingia,* jenem hauptsächlich in Australien mit vielen Arten vertretenen Geschlechte, und den *Lasiopetaleen* ist die Verwandtschaft eine sehr enge. *Rulingia* unterscheidet sich im Wesen von *Commersonia* wiederum nur dadurch, dass dort die Staminodien ungetheilt sind, während sie hier tief dreitheilig beobachtet werden: also auch hier können wir wichtige Trennungscharactere nicht nachweisen. Diese nahe Uebereinstimmung fällt wiederum mit der geographischen Verbreitung zusammen. *Commersonia* hat ihre meisten Vertreter in Australien: wie aber *Rulingia* noch seine letzten Ausläufer bis Madagaskar entsendet, so ist *Commersonia echinata* Forst. eine häufige Pflanze des gesammten indischen Gebietes.

Büttneria dagegen, obschon dem Aeusseren nach im Blüthenbau *Rulingia* sehr ähnlich, ist doch wegen der ganz abweichenden Constitution des Ovars und der Samen von der letztgenannten Gattung entfernter zu stellen. Mit *Büttneria* steht aber in enger Verbindung *Ayenia,* wenn sie auch generisch unbedingt von ihr getrennt werden muss. Die Entwicklung des Gynophors bahnt uns den Weg zu *Helicteres,* die mir ihrerseits wieder verwandtschaftliche Beziehungen zu *Sterculia* und zwar zur Section *Firmiana* zu haben scheint.

Guazuma halte ich auf der einen Seite mit *Theobroma,* auf der

anderen mit *Scaphopetalum* nahe verwandt, und auch *Leptonychia* könnte sich an diese Gruppe am nächsten anlehnen.

Dass *Melochia, Dicarpidium* und *Waltheria,* welche sich gradweise nur durch die Reduktion der Carpiden von einander unterscheiden, sehr eng zusammenhängen, ist mir zweifellos. Wie sie aber mit dem Hauptkörper in Verbindung gebracht werden dürfen, ist mir noch unsicher. Ebenso wage ich über die Verwandtschaft von *Glossostemon* und *Abroma* keine Vermuthungen zu äussern.

Die Frage, ob diese gegenseitigen Beziehungen rein formale sind, welche allein aus der Uebereinstimmung der beobachteten Merkmale abgeleitet werden, oder ob sie im Sinne der Descendenztheorie der Ausdruck einer inneren Verwandtschaft sind, muss ich in doppelter Weise beantworten. Für die Reihe, welche von *Rulingia* über *Thomasia* nach den übrigen *Lasiopetaleen* hinleitet, halte ich eine solche Abstammung in dem Grade für gewiss, als unsere Hypothesen überhaupt einen Anspruch auf objektive Geltung erheben können. Ebenso ist es mir wahrscheinlich, dass *Rulingia* mit *Commersonia* in einem ähnlichen Verhältnisse steht, wobei es mir freilich noch unklar bleibt, welches die primäre Gattung, welches die abgeleitete ist. Um diese Frage zu entscheiden, fehlen uns heute, meiner Meinung nach, noch alle Kriterien. Auch glaube ich, dass *Ayenia* und *Büttneria* in denselben Zusammenhang gebracht werden müssen, und ähnlich dürften sich die Verhältnisse zwischen *Helicteres* und *Sterculia,* sowie zwischen *Melochia, Dicarpidium* und *Waltheria* betrachten lassen. Ganz und gar fraglich aber bleiben mir natürlich die Anschlüsse der Gattungen, über deren formale Verwandtschaft ich nicht ins Reine gekommen bin.

Eine Verbindung zwischen der Haupt- und Nebenreihe scheint mir überhaupt nicht zu bestehen. Die grossen, stark bestachelten Pollenkörner aller *Dombeyeen* weisen über die *Sterculiaceen* hinweg viel eher auf einen Zusammenhang mit den *Malvaceen* hin, mit denen sie auch die Neigung zur Vermehrung der Carpiden, wie wir sie bei *Ruizia* beobachten, gemein haben. In allen zweifelhaften Fällen reicht eben unsere Erfahrung nicht aus: wir wollen uns begnügen, diesen Mangel einzugestehen, anstatt dass wir versuchen, die Lücken, welche offenbar heute zwischen diesen Gruppen vorhanden sind, durch unfruchtbare Spekulation zu überbrücken.

Erklärung der Abbildungen.

In allen Figuren bedeuten: K das Kelchblatt, N den Nagel des Blumenblattes, M die Maske, a den Flügel, L die Ligula desselben, l die Mittelleiste des Gaumens, F die Grübchen des Vordergaumens, x die Vorderzähne der Kappe, T den Tubus stamineus, St das Staubgefäss, Std das Staminodium, z dessen Seitenzähne, A den Rest des Staubgefässes am Staminodium.

Tafel III.

Fig. 1. *Büttneria scabra* L. Blüthenansicht, 5fach vergr.
Fig. 2. desgl. Blumenblatt, 7fach vergr.
Fig. 3. desgl. Unterseite der Maske, 50fach vergr.
Fig. 4. desgl. Tubus stamineus, 14fach vergr.
Fig. 5. *Büttneria divaricata* Benth. Blüthenansicht, 6fach vergr.
Fig. 6. *Ayenia glabrescens* m. Blüthenansicht, 5fach vergr.
Fig. 7. desgl. Tubus stamineus, 15fach vergr.
Fig. 8. *Ayenia ovata* Hemsl. Blumenblatt, 15fach vergr.
Fig. 9. desgl. Tubus stamineus, 15fach vergr.
Fig. 10. *Commersonia echinata* Forst. Blüthenansicht, die beiden vorderen Kelchblätter sind entfernt, 5fach vergr.
Fig. 11. *Commersonia Gaudichaudii* J. Gay Blüthenansicht, 5fach vergr.
Fig. 12. *Rulingia hermanniifolia* Steetz Blüthenansicht, die beiden vorderen Kelchblätter sind entfernt, 5fach vergr.
Fig. 13. *Guazuma crinita* Mart. Blüthenansicht, 5fach vergr.
Fig. 14. desgl. Blumenblatt, 5fach vergr.
Fig. 15. desgl. Tubus stamineus, 5fach vergr.
Fig. 16. *Theobroma Cacao* L. Blüthenansicht, 3fach vergr.
Fig. 17. *Theobroma grandiflorum* m. Blüthenansicht, 2fach vergr.
Fig. 18. *Abroma angusta* L. fil. Blüthenansicht, nat. Grösse.

Tafel IV.

Fig. 19. *Abroma angusta* L. fil. Blumenblatt, um die Hälfte vergr.
Fig. 20. desgl. Tubus stamineus, 3fach vergr.
Fig. 21. *Scaphopetalum longepedunculatum* Mast., kurz nach der Anthese, natürliche Grösse, nach Masters.
Fig. 22. desgl. späterer Zustand, doppelt vergr., nach Masters.
Fig. 23. *Leptonychia urophylla* Welw. Blüthenansicht, etwas über natürl. Grösse.
Fig. 24. *Guichenotia ledifolia* J. Gay Blüthenansicht, die vorderen Kelchblätter entfernt, 3fach vergr.
Fig. 25. desgl. Blumenblatt, 6fach vergr.
Fig. 26. *Thomasia montana* Steud. Tubus stamineus, 5fach vergr.
Fig. 27. *Thomasia macrocarpa* Hueg. Blüthenansicht, die vorderen Kelchblätter entfernt, 3fach vergr.
Fig. 28. *Seringia platyphylla* J. Gay desgl.
Fig. 29. *Keraudrenia hermanniifolia* J. Gay desgl.
Fig. 30. *Lasiopetalum parviflorum* Rudge desgl.
Fig. 31. *Helicteres ovata* Lam. Blüthenansicht, der Kelch vorn abgeschnitten, 2fach vergr.
Fig. 32. *Helicteres corylifolia* Nees et Mart. Blüthenansicht, nat. Grösse.
Fig. 33. *Helicteres Isora* L. Kelch und Gynophor, nat. Gr.
Fig. 34. *Helicteres Eichleri* m. Blumenblatt, 5fach vergr.
Fig. 35. *Reveesia Wallichii* R.Br. Blüthenansicht, 2fach vergr.
Fig. 36. *Kleinhofia hospita* L. Blüthenansicht, 2 seitl. Blumenblätter weggenommen, 4fach vergr.
Fig. 37. *Sterculia foetida* L. Blüthenansicht, 4fach vergr.
Fig. 38. *Waltheria viscosissima* St. Hil. Blüthendurchschnitt, 4fach vergr.
Fig. 39. *Melochia Sorocabensis* m. desgl.

IX.

Beiträge zur Anatomie der Inflorescenzaxen.

Von

Otto Klein.

Einleitung.

Bei einer anatomischen Betrachtung der Gewebe einer Pflanze ist man geneigt anzunehmen, dass in den gleichartigen Organen die Gewebe in einem bestimmten, unveränderlichen Verhältniss zu einander ständen. Doch wäre eine solche Annahme eine durchaus irrige. Allerlei äussere und innere Bedingungen können die Quantitäten der einzelnen Gewebepartien verändern. Vermehren sich die Ansprüche an die Leistungen eines bestimmten Gewebes, so ist eine Vermehrung desselben die Folge, während umgekehrt verringerte Inanspruchnahme eine Verkleinerung des Umfanges hervorruft. Solche Schwankungen in den Mengenverhältnissen sind nicht allein zwischen den verschiedenen Arten, sondern auch innerhalb derselben Pflanze, ja sogar innerhalb desselben Organs zu beobachten.

Zuerst machte Haberlandt[1]) auf diese Thatsache aufmerksam. Er untersuchte 2 Haselnusszweige, von denen der eine ein einjähriger, vegetativer Spross war, während der andere 2 männliche Blüthenkätzchen trug, in Bezug auf die Querschnittsgrösse der einzelnen Gewebepartien. Das für die Leitung der plastischen Baustoffe bestimmte Rindenparenchym und Leptom nimmt im vegetativen Spross 52,2 % ein, im kätzchentragenden dagegen 79 % des gesammten Querschnitts. Im vegetativen Zweige ist das wasserleitende und mechanische System 3 Mal so stark als im reproductiven. Letzteren Umstand erklärt er aus der so ungleichen Transpirationsgrösse der mit Wasser zu versorgenden Organe und aus den verschieden grossen Ansprüchen, welche an die Festigkeit der beiden Zweige gestellt werden. Die stärkere Ausbildung des Rindenparenchyms und Leptoms im kätzchentragenden Zweig findet ihre Erklärung in den grössern Anforderungen, welche an die Leitungsbahnen gestellt werden durch den Verbrauch an Baustoffen zur Pollenbereitung.

---

[1]) Haberlandt, Physiologische Pflanzen-Anatomie.

Eine weitere Beleuchtung dieser Thatsachen ist von E. Laborie[1]) in seinen Untersuchungen über den Bau der Blüthen- und Fruchtstiele gegeben worden. Als wesentliche Merkmale im Bau der Blüthenstiele führt er an:

1) Eine starke Entwicklung der Rinde.
2) Eine characteristische Organisation der Gefässbündel.
   a) In ihrem äussern Theil durch eine Vermehrung des Durchmessers der Bastzellen, welche unabhängig ist von ihrer Zahl, die vermehrt oder vermindert sein kann.
   b) In ihrem innern Theil durch eine auffällige Verringerung der Zahl und der Oeffnungsweite der grossen Gefässe.

Er zeigt dann, dass gewisse Gewebe, die im vegetativen Spross vorkommen, im Blüthenstiel fehlen, ebenso wie im Blüthenstiel Gewebe auftreten können, die im Stamm nicht vorhanden sind. Schliesslich weist er darauf hin, dass diese anatomischen Differenzen in Beziehung zur Grösse der Blüthe und Frucht stehen und sogar abhängig sein können vom Geschlecht der Blüthe.

Die vorliegende Abhandlung bezweckt eine Prüfung und Erweiterung der von obigen Autoren gefundenen Resultate. Es soll das quantitative Verhalten der Gewebe geprüft werden einerseits in den Inflorescenzaxen aufsteigend von der Hauptaxe zu den Blüthenstielchen, andrerseits in derselben Axe. Bei den ausdauernden Dicotylen soll auch das Verhältniss der Gewebe beim Uebergang aus dem einjährigen Spross zum Blüthenstand untersucht werden.

Zur Untersuchung wurden hauptsächlich Gramineen herangezogen, welche durch ihre reichverzweigten Inflorescenzen ganz besonders günstige Objecte sind. Aber auch die übrigen Familien der Phanerogamen wurden, so weit dies möglich war, berücksichtigt. Um die Grösse der einzelnen Gewebepartien auf dem Querschnitt vergleichen zu können, wurden mittels des Zeichnenprismas die Grenzen der Gewebe auf Papier aufgetragen, die einzelnen Gewebecomplexe ausgeschnitten und abgewogen. Das Gewicht jeder einzelnen Gewebeart wurde dann auf einen gemeinsamen Querschnitt, dessen Gewicht gleich 1000 angenommen war, bezogen. Dieses Verfahren stimmt mit dem von Haberlandt angewandten vollkommen überein, nur dass für den gemeinsamen Querschnitt das zehnfache Gewicht angenommen wird. Es ist dies insofern von Nutzen, als auch kleinere Schwankungen mehr in das Auge fallen. Das zur Zeichnung und Wägung benutzte Papier war ein Cartonpapier von mittlerer Stärke und grosser Gleichmässigkeit. Auf letztere Eigenschaft wurde es

---

[1]) E. Laborie: Sur l'anatomie des pédoncules, comparée à celle des axes ordinaires et à celle des pétioles, in Compt. rend. 1884, tome XCIX, 24.

sorgfältig geprüft, indem an verschiedenen Stellen gleich grosse Stücke herausgeschnitten und gewogen wurden. Die so erhaltenen Gewichtsgrössen waren nahezu übereinstimmend. Die geringen Abweichungen waren wohl mehr auf nicht zu vermeidende Fehler beim Ausschneiden, als auf ungleiche Beschaffenheit des Papiers zurückzuführen. Für die Untersuchung wurden einerseits Querschnitte von den Axen in aufsteigender Ordnung bis zum Blüthenstielchen angefertigt, andrerseits Querschnitte in derselben Axe in acropetaler Reihenfolge von Internodium zu Internodium steigend. Die Schnitte wurden dicht unterhalb des Knotens durch die Axe geführt, in der Hauptaxe unter der ersten Verzweigungsstelle, in den Axen höherer Ordnung unter dem ersten Knoten. Wurde dieselbe Axe untersucht, so steigen die Schnitte von der ersten Insertionsstelle nach oben von Knoten zu Knoten auf. Die Nebenaxen gleicher Ordnung wurden möglichst so gewählt, dass sie alle aus derselben Axe der nächst niedern Ordnung entsprangen, besonders gilt dies für die Blüthenstielchen.

Die Bezeichnung Leptom ist im Haberlandt'schen Sinne gebraucht und es wird darunter das spezifisch eiweissleitende Gewebe verstanden, welches sich aus Siebröhren und Geleitzellen zusammensetzt. Die Dicotylen enthalten bekanntlich neben den Siebröhren und Geleitzellen noch Kohlehydrate leitendes und speicherndes Parenchym. Da sich nun hier die Menge der Siebröhren und Geleitzellen schwierig feststellen lässt, so kann man, wenn es darauf ankommt, das Verhalten des eiweissleitenden Gewebes festzustellen, eigentlich nur Monocotylen zur Untersuchung heranziehen.

Das Hadrom umfasst den gesammten innern Theil des Leitbündels mit Ausnahme des starkwandigen Libriforms, welches seiner mechanischen Leistungen wegen zum mechanischen Gewebe gerechnet worden ist.

Die Begrenzung des Rindenparenchyms ist durch den Gefässbündelkreis oder den mechanischen Ring gegeben. Bei denjenigen Monocotylen aber, bei welchen die Leitbündel gleichmässig über den ganzen Querschnitt vertheilt sind, ist oft eine Scheidung des Rindenparenchyms vom Markgewebe schwierig oder gar nicht durchführbar (*Paspalum stoloniferum, Zea mais*). Epidermis und Kork sind nicht zum Rindenparenchym gerechnet worden. Wo Kork in den Inflorescenzaxen vorkommt, ist er für sich in Rechnung gebracht worden.

Zum mechanischen Gewebe ist das Collenchym, der Bast und das Libriform gezählt worden, also alle Gewebe, welche mechanische Leistungen verrichten, ohne Rücksicht darauf, ob sie neben ihrer Hauptfunction noch eine Nebenfunction haben. Um die Configuration des mechanischen Gewebes in den verschiedenen Axen vergleichen und Schlüsse auf die Festigkeit machen zu können, wurden Querschnitts-

zeichnungen angefertigt und die einzelnen Gewebepartien durch Farben kenntlich gemacht.

Es möge an dieser Stelle eine Bemerkung über das Monocotylenbündel Platz finden. Eine Zahl von Monocotylen hat in den Gefässbündeln zwischen den grossen porösen Gefässen eine Querverbindung aus stark verdickten Zellen, welche 8—10 Mal so lang als breit sind und nicht zahlreiche, rundliche Poren haben. Sie zeigen auf dem Querschnitt ein milchweisses Aussehen und treten in 1—3 Reihen auf. Doch kommt es auch vor, dass die Querverbindung nur durch einzelne Zellen angedeutet wird. Solche Brücken finden sich bei den *Poaeoideae* ohne Ausnahme, während sie den meisten *Panicoideae* fehlen. Sie wurden ferner bei einer Anzahl von *Juncus*-Arten und bei *Scirpus atrovirens* gefunden. Diese Querverbindung dient offenbar dazu, die Bündel vor einseitigem Druck zu schützen.

Hautsystem.

Das Hautsystem hat die Aufgabe, die innern Gewebe vor äusseren, schädlichen Einflüssen zu bewahren. Zu den Geweben dieses Systems sind die Epidermis und der Kork zu rechnen.

Die Zellen der Epidermis in den Inflorescenzaxen zeigen nicht jene starken Verdickungen, wie sie sich bei *Pinus*-Nadeln und Blättern von *Aloë*-Arten finden. Die Zellwände sind nur schwach verdickt, was nicht überraschen kann, da ja die Inflorescenzen im Allgemeinen nur kurzlebig sind und daher verhältnissmässig wenig von den Unbilden der Witterung zu leiden haben. Auch sonst zeigt die Epidermis in den verschiedenen Axen der Inflorescenz keine Modificationen. Nur in einzelnen Fällen, wo sie neben ihrer Hauptfunction noch eine andere Function übernimmt, kann eine Veränderung eintreten. Es ist dies bei *Bocconia cordata* der Fall. Die Blüthenstielchen dieser Pflanze sind ganz ohne mechanische Elemente. Die Epidermiszellen haben eine radialgestreckte, pallisadenähnliche Gestalt. Sie und der Turgor sorgen für die nöthige Steifigkeit des Stielchens. Doch muss bemerkt werden, dass die hierdurch erzielte Festigkeit nur eine geringe ist. Die Stielchen vermögen wohl die Blüthen aufrecht zu tragen, aber nicht mehr die schwereren, langgestreckten Fruchtkapseln. Diese sind daher hängend.

Was nun den Kork anlangt, so ist er einerseits ein Ersatz der Epidermis, andrerseits ein Gewebe zum Schutz gegen starke Temperaturschwankungen. Bei den zur Untersuchung gelangten Inflorescenzaxen hat sich kein Beispiel für den ersten Fall ergeben. Den Kork als Gewebe zum Schutz gegen Temperaturschwankungen werden wir überall da zu suchen haben, wo Blüthen oder Inflorescenzen im Herbst bereits ausgebildet werden und, ohne in Knospenschuppen eingehüllt zu sein, den

Winter überdauern müssen. Dieser Fall tritt für die Kätzchenblüther ein. Die männlichen Kätzchenträger von *Betula alba* und *Corylus* sind daher mit einer Korkschicht versehen, welche den entsprechenden Kätzchenspindeln fehlt, die durch die verkorkten Deckschuppen geschützt sind. Bei den weiblichen Kätzchenträgern der genannten Arten fehlt der Korkring, da die Kätzchen während des Winters in der Knospe eingeschlossen bleiben.

System der Ernährung.

Dieses System umfasst als Untergruppen das Assimilations- und das Leitungssystem. In dem ersteren findet die Umwandlung der unorganischen Stoffe in organische statt, in dem letzteren werden die durch den Assimilationsprocess bereiteten Baustoffe zu den Orten stärksten Verbrauchs, den Vegetationspunkten, Blüthen und Samen, geleitet. Diese Translocation geht für die einzelnen Arten von Nährstoffen in bestimmten Geweben vor sich. Die Leitung der Kohlehydrate wie Stärke, Inulin, Glycose u. s. w. wird hauptsächlich durch das Rindenparenchym besorgt. Die Eiweissstoffe werden im Leptom translocirt. Doch werden auch hier kleine Mengen von Stärke fortgeschafft, ebenso wie das Rindenparenchym Eiweissstoffe in löslicher Form leitet. Als dritte Leitungsbahn ist das Hadrom zu betrachten. In demselben steigt das Wasser und die darin aufgelösten Nährsalze auf.

Das Rindenparenchym zeigt von der Hauptaxe zu den Blüthenstielchen aufsteigend eine beständige Zunahme und zwar so, dass im Blüthenstielchen das Maximum erreicht wird. Für diesen Satz hat sich nicht eine einzige Ausnahme ergeben. Die Zunahme findet sowohl in den Axen in aufsteigender Ordnung, als auch in derselben Axe von der Basis zur Spitze und beim Uebergang vom einjährigen Zweige zur Inflorescenz statt. Die in der Hauptaxe enthaltene Menge Rindenparenchym steigert sich bis zum Blüthenstielchen häufig auf den doppelten, mitunter auf den 3—4fachen Betrag.

Die Rinde besteht entweder ganz aus grünen Zellen oder es sind nur die unmittelbar unter der Epidermis liegenden Zellen chlorophyllhaltig, während die tieferen Schichten farblos sind. Als dritter Fall wäre zu erwähnen, dass die Rinde ganz aus farblosen Zellen bestehen kann. Der erstere Typus findet sich bei den Gramineen und zwar am ausgesprochendsten bei denjenigen, bei welchen die mechanischen Elemente einen Hohlcylinder bilden. Auch die Parenchymscheide enthält hier meist Chlorophyllkörner. Der Fall, dass das Rindenparenchym in seinen äussern Partien aus grünen, in seinen innern aus farblosen Zellen besteht, ist ein bei Mono- und Dicotylen häufiger. Meist findet ein

allmählicher Uebergang zwischen den beiden Schichten statt. Sehr scharf zeichnet sich dagegen die Grenze bei den Umbelliferen ab.

Da auch für die Pflanzen, deren Rinde ganz aus grünen Zellen besteht, der Satz gilt: „das Rindenparenchym nimmt in den Inflorescenzaxen zu und erreicht im Blüthenstielchen sein Maximum", so haben sie ein nach den Blüthenstielen zunehmendes Assimilationsgewebe. Dieser Fall tritt bei Pflanzen mit mangelhafter oder fehlender Blattbildung auf, die also jede gebotene Fläche zur Assimilation ausnutzen müssen (Juncaceen) oder bei solchen mit langen Inflorescenzaxen, deren Blüthen weit von den assimilirenden Flächen entfernt sind (Gramineen). Bei der Mehrzahl der Pflanzen, deren Rindenparenchym aus chlorophyllhaltigen und farblosen Zellen besteht, ist bei der Vermehrung desselben nicht immer eine Vermehrung des Assimilationsgewebes nachzuweisen. In manchen Fällen ist sogar eine entschiedene Abnahme des grünen Gewebes selbst oder der Chlorophyllkörner in den einzelnen Zellen zu constatiren (*Habrothamnus Nevelli, Heliotropium peruvianum, Vernonia centranthifolia*). Die Inflorescenzaxen haben in diesem Falle ein mehr oder weniger chlorotisches Aussehen, wenn nicht die Epidermis Farbstoffe enthält (*Chamaedorea oblongata, Ch. Verschaffeltii*). Ganz ohne Chlorophyll sind die Zellen des Rindengewebes bei den *Begonia-* und *Impatiens*-Arten.

Die in einigen Fällen so starke Zunahme des Rindenparenchyms geschieht auf Kosten des mechanischen Gewebes, des Markes und Hadroms. Das mechanische Gewebe selbst erleidet meist keine Einbusse, sondern es wird nur aus seiner peripherischen Lage verdrängt. Nur wenig wird das Hadrom betroffen, am meisten das Mark, welches die stärkste Verminderung erfährt. Den Grund für das Zurückdrängen der andern Gewebe durch das Rindenparenchym haben wir in den hohen Anforderungen, die an dasselbe für den Ausbau der Blüthen und Früchte gestellt werden, zu suchen. Je grösser daher die Blüthen sind oder je grösser ihre Anhäufung ist und je umfangreicher die Früchte sind, um so mehr muss auch das Parenchym zunehmen, um den Baustoffen, vor allem den Kohlehydraten, einen möglichst grossen Weg zu schaffen. So beträgt bei *Citrus Aurantium* das Rindenparenchym im Stengel 668,5 $\frac{0}{00}$, im Blüthenstielchen dagegen 889,3 $\frac{0}{00}$. Bei *Anemone nemorosa* sind die entsprechenden Zahlen 321,6 $\frac{0}{00}$ und 368,4 $\frac{0}{00}$. Die zuerst angeführten Zahlen geben eine Bestätigung des oben Gesagten, die andern beweisen die Richtigkeit nach der negativen Seite.

Das Leptom zeigt wie das Rindenparenchym eine Zunahme in den Axen aufsteigender Ordnung und erreicht im Blüthenstielchen sein Maximum. Die Zunahme lässt sich auch in derselben Axe und beim Uebergang vom einjährigen Spross zur Inflorescenz constatiren. Die Grösse

der Vermehrung ist meist nur gering, und es ist daher, um sie sicher festzustellen, eine grosse Genauigkeit bei der Zeichnung und Wägung geboten. Nicht ganz so gleichmässig wie beim Rindenparenchym ist die Zunahme bei dem Leptom und oft zeigen sich Schwankungen, namentlich beim Uebergang von der Hauptaxe zu den Nebenaxen; doch werden diese durch rasche Vermehrung in den Axen der nächst höhern Ordnung ausgeglichen (*Bromus purgans, Briza media, Avena argentea*). Die Zunahme des Leptoms bei demselben Bündel lässt sich mitunter sehr schön beobachten. Bei *Eragrostis verticillata* ist das Leptom der Leitbündel in der Hauptaxe keilförmig gestaltet und liegt zwischen den grossen, porösen Gefässen. In der Axe III. O. hat es halbkreisförmige oder nierenähnliche Gestalt und lagert über den beiden grossen Gefässen. Im ersten Falle macht es $\frac{1}{8}$, im zweiten $\frac{1}{2}$ des ganzen Bündels aus. Das Leptom müsste also viel stärker zunehmen, als dies in Wirklichkeit der Fall ist, wenn nicht die starke Vermehrung desselben in den einzelnen Bündeln fast compensirt würde durch die rasche Abnahme der Zahl der Bündel. Diese beträgt bei der genannten Grasart 45 in der Hauptaxe und 6 in der Axe III. O. Die Zunahme des Leptoms ist auf die gesteigerten Ansprüche zurückzuführen, welche an dasselbe als eiweissleitendes Gewebe gestellt werden. Die Blüthe und deren Producte, der Pollen und die Samen, verdanken ihren Aufbau neben den Kohlehydraten den Proteinstoffen. Man wird daher schliessen können, dass der Menge des bereiteten Pollens oder dem Gehalt der Samen an Eiweissstoffen der Umfang und die Zunahme des Leptoms entsprechen wird. Bei *Oryza sativa* enthalten die Samen 3,5—6 % Proteinstoffe gegen 15—18 % bei den übrigen Getreidearten und 23—29 % bei den Hülsenfrüchten. Mit der geringen Menge der Eiweissstoffe steht der Umfang und die kaum nennenswerthe Vermehrung des Leptoms im Einklang. Die Menge desselben beträgt in der Hauptaxe 43,5 % und erhebt sich im Blüthenstielchen nur auf 46,9 %.

Der Hadromtheil der Leitbündel nimmt beständig ab und erreicht im Blüthenstielchen sein Minimum. Die Verminderung des Hadroms, wie die Zunahme des Leptoms bewegt sich innerhalb enger Grenzen. Die Abnahme und Zunahme beider Gewebe entspricht sich ungefähr, so dass die Querschnittssumme der Bündel eine constante Grösse ergiebt. Wenigstens ist dies innerhalb der Inflorescenz der Fall, wo die Vermehrung des Leptoms und die Verminderung des Hadroms eine gleichförmige ist. Beim Uebergang vom vegetativen Spross findet dagegen eine sprungweise Abnahme statt. Für das Hadrom ist eine solche leicht erklärlich, wenn man bedenkt, dass den Inflorescenzaxen die grossen, transpirirenden Blattflächen fehlen, die die vegetativen Zweige besitzen.

Ginge daher das Hadrom in seinem ganzen Umfange auf die Inflorescenzhauptaxe über, so würde seine Leitungsfähigkeit nicht vollkommen ausgenutzt werden, was einer Materialverschwendung gleichkäme, die im Aufbau der Organismen möglichst vermieden wird.

Da den Inflorescenzaxen grössere Blattflächen fehlen oder da sie gänzlich blattlos sind, so ist ihre Transpirationsgrösse gering und ihre wasserleitenden Gewebe haben fast nur für die Blüthe und deren Producte zu sorgen. Das Hadrom kann daher auch fast constanten Querschnitt haben, besonders wenn den Inflorescenzaxen alle Anhangsorgane fehlen wie bei den Gramineen. Bei *Melica nutans* sind die Querschnittsgrössen des Hadroms I. O. 105,1 $\frac{0}{00}$, II. O. 102,5, III. O. 94,9 und IV. O. 93,6 $\frac{0}{00}$. Giebt die Menge des Hadroms in den Blüthenstielchen ein Mass für die Transpirationsgrösse der Blüthe, so erhält man aus der Zunahme des wasserleitenden Gewebes nach der Hauptaxe hin ein Mass für die zunehmende Transpirationsgrösse der Axen.

Die Verringerung des Hadroms kommt zu Stande durch eine Verringerung der Zahl der Leitbündel und durch eine Abnahme der Gefässe in den Bündeln. Die Zahl der Bündel nimmt in auffälligster Weise ab. Bei *Zea mais* waren in einem Falle in der Hauptaxe 120 gegen 27, 18 und 7 in den Nebenaxen aufsteigender Ordnung. Bei *Sorghum vulgare* fanden sich in der Hauptaxe 90 Gefässbündel; diese Zahl verminderte sich in den folgenden Axen auf 28, 14, 11 und 5 im Blüthenstielchen. Eine ähnlich starke Verminderung findet bei *Cyperus*- und *Juncus*-Arten statt. Die meisten Gramineen haben im Blüthenstielchen nur ein grosses, centrales und 1—3 kleinere, mehr peripherisch gelegene Leitbündel. Die Umbelliferen haben hier meist 2 Bündel von gleicher Grösse (*Conioselinum Fischeri, Ferula abyssinica*). Ebenso auffällig wie die Reduction der Zahl der Gefässbündel ist auch die Abnahme der grossen Gefässe.

Bemerkenswerth ist die stetige Abnahme des Durchmessers der Gefässe. Ob nun die Verminderung proportional der Abnahme des Durchmessers in den verschiedenen Axen oder grösser sei, liess sich nicht entscheiden. Wäre letzteres zu erweisen, so würde die Reduction des Kalibers der Gefässe zur Verminderung des Hadroms beitragen. In der folgenden Tabelle sind von einigen Pflanzen die Durchmessergrössen der Gefässe in den Axen aufsteigender Ordnung gegeben. Die Durchmesser sind mittels des Mikrometers gemessen. Die Zahlen geben die Grösse des Kalibers in Millimetern an.

	I. O.	II. O.	III. O.	IV. O.
Oryza sativa . .	0,033	0,027	0,017	
Bromus pendulinus	0,027	0,023	0,019	0,016
Br. purgans . .	0,043	0,019	0,017	0,016

	I. O.	II. O.	III. O.	IV. O.
Festuca gigantea .	0,043	0,026	0,016	
Melica nutans . .	0,024	0,016	0,013	0,009
Briza media . .	0,022	0,018	0,015	0,009
Triodia decumbens	0,016	0,009	0,008	
Avena argentea .	0,016	0,009	0,008	
Festuca diandra .	0,023	0,016	0,009	
Uniola latifolia. .	0,029	0,019	0,009	

Bei den Dicotylen, welche ein Dickenwachsthum haben, stehen die Bündel zu einem Cylinder vereinigt. In den Inflorescenzaxen lockert sich diese enge Verbindung und die Bündel stehen getrennt im Kreise, wie dies bei den krautigen Gewächsen die Regel ist. Bei *Aralia cordata* sind neben einem äussern Kreise von Leitbündeln noch mehrere Kreise markständiger Bündel vorhanden. In den Inflorescenzaxen verschwinden diese markständigen Bündel nach und nach und die Bündel des äussern Kreises reduciren sich in ihrer Anzahl. Das Blüthenstielchen enthält 5 — 6, welche nahe dem Centrum liegen und rings von mechanischem Gewebe umschlossen sind. Der umgekehrte Fall tritt bei *Platanus* ein. Der vegetative Spross enthält einen Holzcylinder ohne markständige Bündel. Im Blüthenträger findet sich neben einem äussern Kreis von Gefässbündeln noch ein zweiter im Mark. Die einzelnen Bündel sind mit starken Bastbelegen auf der Leptom- und Hadromseite versehen, aber nicht unter sich durch mechanische Elemente verbunden. Nach der Fruchtreife schwindet das parenchymatische Gewebe des Blüthen- oder jetzt Fruchtträgers, so dass nur die einzelnen Bündelstränge mit ihren Bastbelegen übrig bleiben und die Früchte an einem Bündel getrennter Fäden hängen.

Das Mark nimmt von der Hauptaxe oder vom vegetativen Spross aus ab. Seine Abnahme ist meist eine rapide und sprungweise. Die Blüthenstielchen enthalten oft kein Mark, indem die Leitbündel oder die mechanischen Elemente sich im Centrum zusammendrängen. Das Mark ist meist zartwandig und behält diese Beschaffenheit entweder bei oder die Wanddicke seiner Zellen nimmt von Axe zu Axe zu, so dass es im Blüthenstielchen auf Querschnitten nicht von dem umgebenden mechanischen Gewebe zu unterscheiden ist (*Sorghum vulgare*, *Panicum capillare*, *P. virgatum*, *Cinna sobolifera*, *Galium rubioides*). Es nimmt hier den Character eines mechanischen Gewebes an und wird bis zu einem gewissen Grade zur Festigkeit beitragen. Auch der umgekehrte Fall kann eintreten, indem der Spross ein starkwandiges Mark besitzt, während der Blüthenstiel ein zartwandiges hat (*Grevillea glabrata*).

Das Mark macht in seiner Unbeständigkeit und seinem wechselnden

Character den Eindruck eines Füllgewebes, das den Raum einnimmt, den ihm die übrigen Gewebe lassen, und welchem diese oder jene Functionen übertragen werden. Es ist bald leitendes, bald speicherndes Gewebe oder es verstärkt seine Zellwände, um zur Festigkeit beizutragen. Oft ist es nur in seinen äussern Partien lebend und in seinem Innern abgestorben. Es zerreisst dann häufig und es entstehen grosse Markhöhlen, wie dies bei Gramineen, Juncaceen und vielen Dicotylen vorkommt.

Mechanisches System.

Das mechanische System, welches für die nöthige Festigkeit zu sorgen hat, nimmt aus mechanischen Gründen eine möglichst peripherische Lage ein. Denn eine Röhre ist um so biegungsfester, je grösser ihr Durchmesser ist. Da aber die Pflanzen nicht nur den Anforderungen der Festigkeit zu genügen haben, sondern sich auch noch andern für die Lebensthätigkeit wichtigen Bedingungen anpassen müssen, so kommt das mechanische System häufig mit andern biologischen Principien in Conflict. In einem solchen befindet es sich in den Inflorescenzaxen. Es muss daher seine bevorzugte peripherische Lage aufgeben und mehr und mehr nach dem Centrum zu zurückweichen. Es soll nun geschildert werden, in welcher Weise dieses Zurückgehen bei den Haupttypen des mechanischen Systems erfolgt.

Bei den Pflanzen, deren Festigkeit durch subcorticale Leitbündel mit starken Bastbelegen hergestellt wird, findet in den Inflorescenzaxen in aufsteigender Ordnung ein schrittweises Zurückweichen statt, derart dass die bündelfreie Zone immer breiter wird. Dabei verringert sich die Zahl der Gefässbündel von Axe zu Axe. In den Axen höherer Ordnung berühren sich die Bastmäntel der Bündel und verschmelzen mit einander, so dass ein mechanischer Ring entsteht (*Chamaedorea oblongata*). Wie stark das Zurückgehen der mechanischen Elemente von der Peripherie ist, lässt sich am besten an dem Verhältniss der Radien der Zone, welche die Fibrovasalstränge enthält, und des ganzen Querschnitts beurtheilen. Es ist dieses Verhältniss bei der genannten Palmenart 4 : 5 in der Hauptaxe und 1 : 2 in der Axe III. O. Ein ähnliches Verhalten zeigen die Pflanzen, deren mechanisches System aus zusammengesetzten, peripherischen Trägern besteht. Aufsteigend zu den Axen höherer Ordnung, vermindert sich die Zahl der subepidermalen Rippen oder wird gleich Null. Die Leitbündel, welche mit den Rippen correspondirten, vermindern sich zwar ebenfalls, doch nicht in dem Masse wie diese. Sie schliessen sich zusammen und ihre Bastscheiden verschmelzen, so dass ein Ring aus mechanischen Elementen entsteht, welchem ein Kranz von Leitbündeln eingelagert ist.

Die am häufigsten vorkommende Festigkeitsconstruction ist der Hohlcylinder aus mechanischen Elementen, entweder für sich allein oder in Verbindung mit subepidermalen Rippen. Die Rippen bestehen bei den Monocotylen aus Bast und schliessen sich meist dem Hohlcylinder an. Bei den Dicotylen werden sie aus Collenchym gebildet und sind durch eine Lage von Parenchymzellen vom Cylinder getrennt. Die Collenchymrippen verbreitern sich oft, verschmelzen mit einander und bilden subepidermale Platten oder Ringe. Die Collenchymrippen vermindern, wie die Bastrippen, ihre Zahl in den Axen in aufsteigender Ordnung. Bei den Umbelliferen geht die Zahl von 10—12 in der Hauptaxe auf 2 im Blüthenstielchen herab. Ist ein subepidermaler Collenchymring vorhanden, so verwischen sich die collenchymatischen Verdickungen von Axe zu Axe immer mehr, so dass das Collenchym im Blüthenstielchen sich wenig oder gar nicht vom Rindenparenchym unterscheidet. Bei den Gramineen werden zuerst die Bastrippen höher. Bei einzelnen hört die Verbindung mit dem Bastcylinder auf und die so isolirten Rippen verschwinden zunächst. Auf diese Weise reduciren sich die Rippen auf 3—1 im Aehrchenstiel. Bei andern geht die Abnahme der Rippen noch weiter und es bleibt nur ein centraler Hohlcylinder übrig. Das eine war bei 12, das andere bei 31 der untersuchten Grasarten der Fall. Was nun den Hohlcylinder selbst betrifft, so zieht er sich von Axe zu Axe immer weiter von der Peripherie zurück, so dass das Rindenparenchym auf die 2—3fache Dicke wächst. Die Zahl der Bündel, welche in den Cylinder eingelagert sind, ist meist auf ein centrales und 1—2 mehr peripherisch gelegene zurückgegangen. Bei einigen Pflanzen fehlen die mechanischen Elemente in den Blüthenstielen gänzlich. In diesen Fällen muss der Turgor für die nöthige Steifigkeit der Stielchen sorgen. Dies ist auch um so eher möglich, als die Blüthen wie die Früchte nur geringe Grösse haben und daher ihre Träger nicht allzu sehr auf Festigkeit in Anspruch nehmen. Die Verminderung der subepidermalen Rippen geht nicht auf allen Seiten gleichmässig vor sich, sondern dasselbe physiologische Moment, das das Zurückweichen der mechanischen Elemente überhaupt bedingt, wirkt auch hier bestimmend. Es gehen nämlich in den Nebenaxen zuerst die Rippen auf der dem Lichte zugewendeten Seite verloren, während die nach unten liegenden, freilich in verminderter Zahl, sich bis zuletzt erhalten.

Gewisse Bastrippen dienen weniger der Festigkeit als mehr localen Functionen und bleiben daher so lange erhalten, als diese in Geltung bleiben. So können sie dazu dienen, die Axen vor gegenseitigem Druck zu schützen oder das Einreissen zu verhindern, wenn die Stengel kantig gebaut sind. Ersteres lässt sich sehr gut an den Hauptaxen beobachten, wenn diese nur wenige Rippen besitzen. Bei *Bromus purgans*, *Br.*

inermis, *Deschampsia grandis* liegen die Rippen in dem ersten Internodium auf der Seite, wo dem zum Internodium gehörenden untern Knoten die Nebenaxen inserirt sind. In dem nächst höhern Internodium liegen die Rippen um ungefähr 180^0 gedreht gegen die frühere Lage, weil die Stellung der Nebenaxen um ebenso viel verändert ist. Dienen die Rippen nur zum Schutz für die Kanten, so sind sie meist nur 1—2-schichtig und haben keine Verbindung mit dem mechanischen Ring. Sie gehen nicht auf die Axen der nächst höhern Ordnung über, wenn diese nicht ebenfalls kantig sind (*Glyceria fluitans*, *Leptochloa fascicularis*, *Festuca arundinacea*).

Aus dem oben Geschilderten geht hervor, dass das mechanische System in den Infloreseenzaxen eine centripetale Tendenz zeigt. Es fragt sich nun, welchen Einfluss diese Annäherung der mechanischen Elemente an das Centrum auf die Biegungsfestigkeit hat. Man muss sich hüten, von der Querschnittsgrösse des mechanischen Gewebes, welches, trotzdem es nach dem Centrum rückt, zunehmen kann (*Uniola latifolia*, *Briza media*, *Avena argentea*), einen Schluss auf die Festigkeit der Axen zu ziehen. Einzig und allein entscheidend ist für die Festigkeit die Lagerung und Anordnung der mechanischen Elemente. Da bei einer Röhre bei gleichem Querschnitt mit abnehmendem Durchmesser die Festigkeit abnimmt, so verringert sich auch in den Inflorescenzaxen bei centripetaler Tendenz des mechanischen Systems die Biegungsfestigkeit. Um ein Mass für die Grösse der Abnahme zu haben, muss man die Biegungsmomente für die einzelnen Axen berechnen. Die in der folgenden Tabelle gegebenen Biegungsmomente sind nach der von Schwendener[1]) angeführten Methode berechnet. Die Berechnung wird nach der Formel: $W = \frac{1}{4}\pi\,(r_1{}^4 - r_2{}^4)$ ausgeführt, in welcher r_1 und r_2 die Radien des Hohlcylinders darstellen. Beide bezieht man auf einen gemeinsamen Querschnittsradius von 500 *cm*. Die erhaltenen Biegungsmomente werden dann, um sie vergleichen zu können, auf einen gemeinsamen Querschnitt bezogen. Letzterer ist auf 12,000 *qcm* festgesetzt worden.

	I. O.	II. O.	III. O.	IV. O.
Oryza sativa . . .	1176	454	363	
Festuca diandra . .	1061	685	520	
Uniola latifolia . .	1055	757	582	
Avena argentea . .	1014	471	283	
Triodia decumbens .	885	521	300	
Briza media . . .	1170	654	503	371
Melica nutans . . .	1189	779	668	568

---

[1]) Schwendener, Mechanisches Princip p. 27.

	I. O.	II. O.	III. O.	IV. O.
Bromus purgans . .	1083	535	441	291
Br. pendulinus . .	982	566	470	359
Festuca gigantea . .	1177	680	371	
Conioselinum Fischeri	1076	497	302	
Foeniculum officin. .	964	459	206	
Ferula abyssinica . .	1054	768	295	
Bupleurum falcatum .	920	460	216	

Aus der Tabelle geht hervor, dass sich die Biegungsfestigkeit in den Inflorescenzaxen auf $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{4}$ reducirt. Diese Verminderung der Festigkeit in Verbindung mit der centralen Lagerung der mechanischen Elemente hat eine grössere Beweglichkeit zur Folge. Bei Pflanzen, bei denen der Pollen durch den Wind verbreitet wird, ist der Nutzen, den eine vermehrte Beweglichkeit bietet, leicht einzusehen, da durch das elastische Spielen im Winde der Pollen aus den Antheren herausgeschüttelt wird. In der That ist bei den Anemophilen die Beweglichkeit der Blüthenaxen besonders stark entwickelt. Man braucht nur an die Gramineen und Kätzchenblüther zu denken. Andrerseits wird auch die Ausstreuung der Samen aus Kapseln und sonstigen Behältern erleichtert. Dann ist zu berücksichtigen, dass das Zurückweichen des mechanischen Systems von der Peripherie in das Centrum einen Uebergang von der Biegungsfestigkeit zur Zugfestigkeit bedeutet. Dieses könnte man als eine Anpassung an schwere, hängende Früchte deuten; man darf für Fruchtstiele von *Cucurbita, Cucumis, Citrus, Pirus* u. s. w. eine solche centrale Lagerung des mechanischen Systems von vorn herein erwarten.

Diese Anpassungserscheinungen sind vielleicht in vielen Fällen bestimmend für das Zurückgehen der mechanischen Elemente von der Peripherie gewesen, doch nicht in allen. Das mechanische System ist vielmehr durch das Rindenparenchym zurückgedrängt worden und zwar speziell durch das Assimilationsgewebe. Hierfür spricht unter andern auch, dass die Bastrippen, wie wir gesehen haben, immer auf der dem Licht zugewandten Seite zuerst verschwinden.

Nach dieser allgemeinen Betrachtung sei es gestattet, das Verhalten des mechanischen Systems in den untersuchten Familien an einzelnen characteristischen Beispielen zu erläutern. Bei dieser Schilderung sollen auch die übrigen Gewebe berücksichtigt werden, denn jede Aenderung in der Lage des mechanischen Gewebes ist auch mit einer solchen des Rindenparenchyms und des Markes verbunden. Es soll auch auf manche Besonderheiten hingewiesen werden, die in der allgemeinen Schilderung nicht Platz finden konnten.

Monocotylen.

Juncaceae.

Bei *Juncus glaucus* setzt sich das mechanische System aus subepidermalen Bastrippen zusammen, welche mit den Bastscheiden der Bündel verschmelzen. Zwischen diesen Leitbündeln liegen 2—3 kleinere, welche auf der Aussen- und Innenseite Bastsicheln besitzen. Ausserhalb des Gefässbündelkreises liegt Assimilationsgewebe, innerhalb desselben Markparenchym, welches eine grosse Markhöhle umschliesst. In der Axe II. O. fehlen die subepidermalen Rippen, während der Bau sonst der gleiche ist. In der Axe III. O. sind die Bastbelege der Leitbündel theilweise und in der Axe IV. O. ganz zu einem Ringe verschmolzen. Das Aehrchenstielchen hat einen geschlossenen, mechanischen Ring, dem 4—5 Leitbündel eingelagert sind. Das Mark ist auf wenige Zellen reducirt.

Palmae.

Bei *Chamaedorea oblongata* wird die Festigkeit durch zahlreiche subcorticale Fibrovasalstränge vermittelt. Die äussern Bündel sind zum Theil mit ihren Belegen verschmolzen. In der bündelfreien Rinde liegen einzelne Baststränge zerstreut. Die Parenchymzellen der Rinde und des Markes enthalten geringe Mengen Chlorophyll. In den Axen höherer Ordnung rücken die Bündel weiter nach innen, während die Bastbelege zu einem Ringe verschmelzen.

Cyperaceae.

Cyperus alternifolius hat subepidermale Bastrippen, denen je ein Leitbündel entspricht, das auf seiner Hadromseite einen Bastbeleg hat. Ebenso sind die im Mark liegenden Bündel ausgerüstet. Zwischen dem äussern Bündelkreis und der Epidermis liegt das Assimilationsgewebe, welches durch Luftcanäle unterbrochen wird. Die Axen der nächst höhern Ordnungen haben den gleichen Bau, nur dass der äussere Leitbündelkreis weiter nach dem Centrum rückt, wodurch das Rindenparenchym dicker wird. Zugleich nähern sich die Bündel. Das Aehrchenstielchen hat einen starken Bastring, der an 2 gegenüberliegenden Seiten die Oberfläche berührt. Das Mark ist auf wenige Zellen zusammengeschmolzen.

Scirpus atrovirens. Unter der Oberfläche liegen zahlreiche, weit nach innen gestreckte Bastrippen, welche sich an die Bastscheiden der Bündel anschliessen. Der Raum zwischen den Rippen wird durch grünes Gewebe ausgefüllt, welches Luftcanäle umschliesst. Die im Mark zerstreut liegenden Bündel haben ebenfalls Bastscheiden. Die Axen der

höhern Ordnungen haben den gleichen Bau, doch hat sich die Zahl der Rippen wesentlich verringert. Die Hauptaxe enthielt 61 Rippen, die Axe II. O. 42, III. O. 18 und das Aehrchenstielchen 4. Diese 4 Rippen gehen noch bis zur Epidermis, doch ist dieselbe an den Berührungsstellen eingefaltet, gleichsam als hätten die sich nach dem Centrum zurückziehenden Rippen die Epidermis nach sich gezogen. Die Bastscheiden der Leitbündel sind zu einem Ringe verschmolzen. Innerhalb desselben liegt ein kleiner Complex Markparenchym.

Gramineae.

Zea mais schliesst sich im Bau seines mechanischen Systems an *Cyperus alternifolius* an. Unter der Epidermis liegen flache Bastrippen, denen je ein Leitbündel entspricht, das auf seiner Hadromseite eine Bastsichel besitzt. Weiter nach innen über den ganzen Querschnitt zerstreut liegen Leitbündel, die sowohl auf der Hadromseite als auch auf der Leptomseite Bastbelege haben. Der Raum zwischen den subepidermalen Bastrippen und den dazu gehörenden Leitbündeln wird durch Assimilationsgewebe ausgefüllt. In den Axen der nächst höhern Ordnungen fehlen die Rippen auf der dem Lichte zugewendeten Seite, während sie auf der abgewendeten zu einer Platte verschmolzen sind. Alle Leitbündel haben auf der Aussen- und Innenseite Bastsicheln. Das grüne Gewebe bildet auf den dem Lichte zugekehrten Seiten zusammenhängende Schichten, während es auf der davon abgewendeten Seite fehlt. Das Aehrchenstielchen hat ein aus 4—6 Leitbündeln verschmolzenes, centrales Gefässbündel, das von einer Bastscheide umgeben ist. An der Oberseite liegen 2 Complexe von Assimilationsgewebe, welche je ein Leitbündel enthalten.

Dactylis glomerata hat einen mechanischen Ring ohne Rippen, an dem sich aussen und innen Leitbündel anlehnen. Ausserhalb des Ringes liegt grünes Gewebe, innerhalb desselben Markparenchym, welches eine Höhle umschliesst. Im Aehrchenstielchen ist das mechanische Gewebe weit in das Innere gerückt, so dass das Mark höchstens $\frac{1}{12}$ des Querschnitts einnimmt, während es in der Hauptaxe $\frac{1}{3}$ der Gesammtmasse ausmachte. Die Zahl der Leitbündel hat sich von 29 auf 10 vermindert.

Bei *Pennisetum orientale* bildet das mechanische Gewebe einen Ring, an welchen sich die Leitbündel von innen anlehnen. Der Halm zeigt äusserlich Rillen. Jeder derselben entspricht eine flache, subepidermale Bastrippe. Zwischen jeder Rippe und dem Bastringe liegt im grünen Gewebe ein Leitbündel, welches von einer grosszelligen, farblosen Parenchymscheide umgeben ist. Der Raum innerhalb des mechanischen Ringes wird vom Markgewebe erfüllt. Die Axen II. O. zeigen einen auffällig schwachen Bau. In der Mitte liegen 3 Leitbündel in

einer Reihe, welche sich fast berühren. Sie sind mit einer schwachen Bastscheide umgeben. Die Epidermis ist mit Haaren und Papillen, welche letzteren sich zu warzenähnlichen Gebilden vereinigen, dicht bedeckt. Viel festern Bau weisen die Aehrchenstielchen auf, deren mechanisches Gewebe einen starken Ring bildet, welcher ein centrales Bündel enthält.

Avena sativa hat, wie die Mehrzahl der Gräser, einen mechanischen Ring, an welchen sich subepidermale Rippen anschliessen. Der Raum zwischen den Rippen wird durch grünes Gewebe ausgefüllt. Die Leitbündel lehnen sich theils von innen an den mechanischen Ring an, theils sind sie den Bastrippen eingelagert. Der Raum innerhalb des Ringes wird durch Markparenchym ausgefüllt, welches eine Höhle umschliesst. In den Axen der nächst höhern Ordnungen vermindert sich die Zahl der subepidermalen Rippen von 13 auf 6 und die Zahl der Leitbündel von 20 auf 8.

Das Aehrchenstielchen zeigt in seinem untern Theil einen mechanischen Ring mit 5 Bastrippen und 4 Gefässbündeln, von denen eins im Centrum liegt. Das Mark ist auf einen halbmondförmigen Rest, der den Hadromtheil des mittleren Leitbündels umgiebt, zusammengeschmolzen. In seinem obern, umgebogenen Theil hat das Stielchen eine abgeplattete Gestalt. Das grüne Gewebe ist auf vier einschichtige Complexe beschränkt. Die vier Leitbündel liegen in einer Linie. Der ganze vom Assimilationsgewebe und den Gefässbündeln übrig gelassene Raum wird vom mechanischen Gewebe ausgefüllt, dessen Zellen sich dadurch auszeichnen, dass sie quergestellte Poren haben.

Dicotylen.

Cupuliferae.

Corylus Avellana. Im einjährigen Zweige, dicht unter der Insertionsstelle der Inflorescenz, besteht das mechanische Gewebe aus einem intracambialen Libriformring. Das Rindenparenchym zeigt in seinen äussern Partien collenchymatische Verdickungen. An der Grenze von Rindenparenchym und Phloëm liegt eine Reihe von Bastzellen, welche aber wohl kaum zur allgemeinen Festigkeit beitragen werden. Das Mark enthält Chlorophyllkörner und Stärke. Die Axen der männlichen wie der weiblichen Inflorescenzen stimmen sowohl unter sich, als auch mit dem vegetativen Spross im Bau überein. Dagegen zeigen sie keine Uebereinstimmung in den Mengenverhältnissen der Gewebe. Laborie giebt, wie wir gesehen haben, an, dass das Geschlecht der Blüthen auf den Umfang der einzelnen Gewebepartien einen Einfluss ausübe. Die bei der Untersuchung gefundenen Zahlen bestätigen diese Behauptung

vollkommen. So fanden sich bei der oben genannten Pflanze an Rindenparenchym 274,5 $\frac{0}{00}$ im vegetativen Spross, 505,2 $\frac{0}{00}$ im männlichen Kätzchenträger und 716,8 $\frac{0}{00}$ im weiblichen. Für das Phloëm sind die entsprechenden Zahlen 114,9 $\frac{0}{00}$, 131,3 $\frac{0}{00}$ und 172,9 $\frac{0}{00}$. Diese Zahlen erklären sich selbst, wenn man bedenkt, wie verschieden die Ansprüche sind, welche die männlichen und weiblichen Blüthen in Bezug auf die Ausbildung ihrer Endproducte an die Leitungsbahnen stellen. Aehnliche Resultate ergeben sich bei *Alnus, Betula alba* und *Platanus.*

Papaveraceae.

Bocconia cordata hat unter der Epidermis einen 2—3schichtigen Collenchymring. Die Leitbündel liegen getrennt im Kreise und sind mit einer Bastscheide versehen, die sich über dem Phloëm stark verdickt. Im Blüthenstielchen fehlen die Bastbelege, wie denn die Leitbündel der mechanischen Elemente gänzlich entbehren.

Sterculiaceae.

Bei *Hermannia lavandulifolia* liegt unter der Epidermis eine Schicht Assimilationsgewebe, welchem sich ein Collenchymring anschliesst, der nach innen in farbloses Parenchym übergeht. Der Holzring ist von zarter Beschaffenheit und kaum von irgend welcher Bedeutung für die Festigkeit. Das Blüthenstielchen hat wesentlich denselben Bau wie die Hauptaxe, doch haben die unter dem Assimilationsgewebe liegenden Partien nur schwach collenchymatischen Character.

Umbelliferae.

Foeniculum officinale besitzt einen intracambialen Libriformring. Die Leitbündel haben bei dieser Art keinen Bastbeleg über dem Phloëm, während solche bei andern Umbelliferen vorkommen (*Conioselinum Fischeri*). An gewissen Stellen liegen einem Leitbündel gegenüber subepidermale Collenchymrippen, welche sich äusserlich am Stengel durch vorspringende Kanten geltend machen. Zwischen den Rippen liegt grünes Gewebe und zwischen je einer Rippe und einem Leitbündel im farblosen Parenchym ein Oelgang. Im Blüthenstielchen liegt das mechanische Gewebe central. Demselben sind 2 Gefässbündel eingelagert, denen 2 Collenchymrippen entsprechen. Bündel und Rippen liegen auf der vom Licht abgewendeten Seite.

Araliaceae.

Diese Familie schliesst sich in ihrem Bau eng an die vorige an. *Aralia cordata* hat einen intracambialen Libriformring und jedes einzelne Leitbündel einen halbkreisförmigen Bastbeleg über dem Phloëm. Ausser-

dem liegt unter der Epidermis ein mehrschichtiger Collenchymring. In dem Blüthenstielchen fehlt das Mark, so dass das mechanische System mit den Bündeln im Centrum liegt.

Begoniaceae.

Bei *Begonia elliptica* liegen die Leitbündel im Kreise und sind durch Libriform seitlich mit einander verbunden. Die Wände des letzteren sind indessen kaum stärker verdickt als die des umgebenden Parenchyms. Die Rinde ist gänzlich frei von Chlorophyll. Die Blüthenstielchen haben einen flach ovalen Querschnitt. Das Mark ist ganz verschwunden und der Libriformring mit den Bündeln in Folge dessen gleichsam zusammengefallen, so dass er ein Band bildet, an das sich die Leitbündel mit ihrer Hadromseite anlehnen.

Proteaceae.

Bei *Grevillea glabrata* stehen die Leitbündel ohne Verbindung im Kreise. Sie besitzen sowohl auf der Aussenseite wie auf der Innenseite einen starken Bastbeleg. Im Blüthenstielchen fehlt das Assimilationsgewebe. Die Leitbündel haben keine Bastbelege, wie ihnen überhaupt die mechanischen Elemente fehlen.

Rosaceae.

Potentilla recta hat einen starken Libriformring, an den sich die Leitbündel anlehnen. Unter der Epidermis liegt ein Collenchymring. Diesen Bau behalten die Axen bis zum Blüthenstielchen bei.

Ericaceae.

Erica hirtiflora hat einen starken Libriformring. Die Rinde ist chlorophylllos. Im Blüthenstielchen fehlen wie bei *Grevillea glabrata* die mechanischen Elemente und das Assimilationsgewebe.

Solanaceae.

Habrothamnus Nevelli hat unter der Epidermis einen Collenchymring, unter welchem das Assimilationsgewebe liegt. Ausserdem ist ein Libriformring vorhanden. Auf der dem Mark zugekehrten Seite des Holzcylinders liegen Gruppen von Siebröhren, welche sich ebenso wie das Phloëm gegen das umgebende Parenchym durch eine Schicht Bastzellen abgrenzen. Im Blüthenstielchen zeigt das nur Spuren von Chlorophyll enthaltende Rindenparenchym bloss schwache collenchymatische Verdickungen. Libriform fehlt dem Leitbündelring wie auch der äussere und innere Bastbeleg.

Valerianaceae.

Valeriana exaltata besitzt einen intracambialen Libriformring. In den vorspringenden Kanten liegen Collenchymleisten. Das Mark umschliesst eine grosse Höhle. In den Axen aufsteigender Ordnung wird der Libriformring immer schwächer. Im Blüthenstielchen ist die Verbindung zwischen den Bündeln aufgehoben; die letzteren enthalten nur einige Libriformzellen.

Compositae.

Bei *Solidago ulmifolia* findet sich ein intracambialer Libriformring. Jedes einzelne Leitbündel hat über dem Phloëm einen halbkreisförmigen Bastbeleg. Jedem solchen Bastbelege entspricht eine subepidermale Collenchymrippe. Dieser Bau erleidet in den Axen höherer Ordnung keine Aenderung, nur dass das mechanische System unter Verdrängung des Markes in das Centrum rückt. Die Bündel vermindern ihre Zahl von 28 auf 5.

Ueber die Krümmungsfähigkeit der Inflorescenzaxen einiger Umbelliferen.

Bei der Untersuchung von Blüthenständen der Umbelliferen, welche wegen der fortgeschrittenen Jahreszeit theilweise an Herbarmaterial gemacht werden musste, zeigten sich an den in trocknem Zustande geraden Inflorescenzaxen einiger Arten Krümmungen, wenn man dieselben in Wasser legte. Da die Gewebe todt waren, so konnte diese Krümmung nur darauf beruhen, dass eines derselben an verschiedenen Stellen eine ungleiche Quellungsfähigkeit besass, eine Annahme, die sich in der Folge bestätigte, und zwar ist das mechanische Gewebe das wirksame. Ueber diese Function des mechanischen Gewebes, Bewegungen, seien es Krümmungen oder Drehungen, zu veranlassen, haben Hildebrand[1]), Steinbrinck[2]), Zimmermann[3]) und Eichholz[4]) Untersuchungen angestellt. Die Objecte, an denen jene Autoren ihre Beobachtungen machten, waren Grannen von Gramineen, Fruchtschnäbel von *Geranium-*

---

1) Pringsh. Jahrb. IX p. 248 und 265; Bot. Zeit. 1882 p. 873.

2) Bot. Zeit. 1878 p. 580.

3) Pringsh. Jahrb. XII p. 542.

4) Eichholz, Inaugural-Dissertation, Berlin 1885.

Arten und Früchte aller Art. Auch an andern Pflanzentheilen sind Krümmungsbewegungen beobachtet worden und es sei hier nur an *Anastatica hierochuntica* und *Selaginella rediviva* erinnert. Auf die Hygroscopicität der Doldenstrahlen von *Daucus Carota* machte I. Urban in seiner „Flora von Lichterfelde"[1]) in einer beiläufigen Bemerkung aufmerksam.

Es soll in den folgenden Zeilen eine Schilderung der anatomischen Verhältnisse der krümmungsfähigen Doldenstrahlen gegeben und an der Hand dieser eine Erklärung des Bewegungsmechanismus versucht werden.

Die krümmungsfähigen Axen zeichnen sich durch einen mehr oder weniger abgeplatteten, ovalen Querschnitt aus, dessen grösster Durchmesser senkrecht zur Doldenmediane liegt. Unter der Epidermis liegen Collenchymrippen, welche sich am Stengel äusserlich als Rillen geltend machen. Zwischen den Rippen liegen auf der Innenseite, d. h. auf der der Hauptaxe zugekehrten Seite, Streifen grünen Gewebes. Auf der Aussenseite sind die Rippen mehr in die Breite gezogen und äusserlich weniger erkennbar. Der Raum zwischen ihnen wird durch eine dünne Collenchymlage oder durch Complexe grünen Gewebes ausgefüllt, welche aber an Grösse bei weitem nicht denen der äusseren Seite gleichkommen. Unter dem Assimilationsgewebe liegt eine Zone farblosen Parenchyms, welche auf der äusseren Seite breiter ist als auf der inneren. Das mechanische Gewebe bildet einen intracambialen Libriformring.

Um zu ermitteln, welches der Gewebe das mechanisch wirksame sei, wurden durch die krümmungsfähigen Axen Schnitte parallel zur Doldenmediane geführt und so eine mittlere Axenparthie erhalten. Diese zeigte schon eine grössere Beweglichkeit als die unverletzte Axe. Die Beweglichkeit wurde noch vermehrt, als auf beiden Seiten das Rindenparenchym sorgfältig entfernt wurde. Das Rindenparenchym wirkte also hemmend, indem es bei der Krümmung auf der einen Seite gespannt, auf der andern zusammengepresst werden musste. Es war mithin eine zwiefache Arbeit zu leisten, die einen Theil der zu Gebote stehenden Kraft verschlang. Dieser Vorgang zeigt zugleich, dass das Rindenparenchym nicht bei der Krümmung betheiligt ist, sondern nur das mechanische Gewebe. Es war nun zu entscheiden, ob beide Hälften des mechanischen Ringes bei der Krümmung activ thätig wären oder nur die eine. Um diese Frage zu lösen, wurde aus der Axe ein mittlerer Streifen in der oben angegebenen Weise herauspräparirt und sodann Rinde wie Mark entfernt. Die so erhaltenen Riemen mechanischen Gewebes waren in trockenem Zustande vollkommen gerade gestreckt. Befeuchtete man beide, so zeigte der, welcher der der Hauptaxe zugekehrten

---

[1]) Abh. Bot. Ver. Brandenburg XXII p. 39—40 (Central-Bl. 1880 p. 1117).

Seite entstammte, keine merkliche Veränderung, während der andere sich nach aussen krümmte. Die Krümmung, welche bei *Daucus Carota* bis zur kreisförmigen Einrollung geht, rührt offenbar daher, dass sich der Riemen durch Quellung verlängert und die Leitbündel dieser Verlängerung Widerstand leisten. Das Experiment beweist, dass die Krümmung durch den mechanischen Ring hervorgerufen wird und zwar durch die nach aussen liegende Hälfte desselben.

Nachdem man gefunden hat, dass die Zellen der äusseren und inneren Ringhälfte ein verschiedenes mechanisches Verhalten zeigen, fragt es sich, ob sie auch ein verschiedenes anatomisches und chemisches Verhalten aufweisen. Auf dem Querschnitt betrachtet, zeigen die beiden Ringhälften nur geringe Unterschiede. Die äussere hat etwas weitlumigere Zellen mit weniger starken Wänden. Quellungsmittel lassen keinen Unterschied erkennen, ebenso wenig macht Phloroglucin und Salzsäure einen solchen geltend. Betrachtet man dagegen Längsschnitte, so ergiebt es sich, dass die Zellen der äussern und innern Ringhälfte keineswegs gleichartig sind. Die Zellen der innern Ringhälfte sind prosenchymatisch zugespitzt und lassen an dem spiraligen Verlauf ihrer Poren eine spiralige Anordnung ihrer Micelle erkennen. Die Zellen der äussern Ringhälfte haben dagegen horizontale oder wenig geneigte Querwände und die horizontal gestellten Poren lassen auf eine ringförmige Anordnung der Micelle schliessen. Die verschiedene Micellarstructur der Zellen wurde ferner durch Untersuchung derselben im polarisirten Licht bestätigt. Eine verschiedene Lagerung der Micelle wird auch ein verschiedenes Verhalten der Zellen bei der Einlagerung von Wasser zwischen die Micelle, also bei der Quellung, erwarten lassen, und wenn der Satz, dass die Quellung senkrecht zur Richtung der Poren am stärksten ist, auf Wahrheit beruht, so werden wir bei den Zellen der äussern Ringhälfte auf eine bedeutende Verlängerung in der Längsrichtung rechnen können. Um nun experimentell zu prüfen, ob in den beiden Ringhälften eine verschieden starke Verlängerung oder Verkürzung stattfindet, wurden in der vorher erwähnten Art erhaltene Riemen mit ihrem obern Ende in einer Zange befestigt, welche an einem Stativ aufgehängt wurde. Um das untere Ende wurde ein Faden geschlungen, welcher ein 5-Grammgewicht trug. Diese Belastung war nothwendig, um eine Krümmung des Riemens zu verhindern und so eine sichere Messung zu ermöglichen. Dass durch das Gewicht eine Beeinflussung des Resultats nicht eintrat, wurde dadurch bewiesen, dass eine bleibende Verlängerung nicht erfolgte. Nachdem die Riemen so armirt waren, wurden sie in trockenem Zustande gemessen und dann längere Zeit feucht gehalten. Dies geschieht am besten so, dass man aus einem höher aufgestellten Gefäss einen Wollfaden oder Streifen Fliesspapier zum obern Ende des Riemens leitet. Hat man

sich durch wiederholtes Messen überzeugt, dass eine Verlängerung nicht mehr eintritt, so wird die Länge endgültig festgestellt und aus der Anfangs- und Endmessung die procentische Verlängerung berechnet. Hierbei stellte sich heraus, dass der Riemen, welcher einen Theil der innern Ringhälfte darstellte und schief gestellte Poren hatte, keine Verlängerung oder doch keine messbare erfahren hatte. Riemen dagegen, welche der äussern Ringhälfte entstammten und quergestellte Poren besassen, ergaben eine Verlängerung, welche je nach den Arten und Gattungen, denen sie entnommen waren, verschieden gross war. Sie schwankte zwischen 3 und 10 % und betrug im Mittel 5 %. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse einiger Messungen angeführt. Unter t stehen die Längen im trocknen Zustande, unter f im feuchten und unter v ist die procentische Verlängerung angegeben.

	t	f	v
Daucus Carota . . .	4,1	4,3	4,9 %
Daucus Balansae . .	1,8	1,9	5,1 „
Daucus polygamus .	3,1	3,2	3,2 „
Caucalis hispida . .	2,7	2,85	5,6 „
Tordylium maxim. .	1,45	1,6	10,3 „
Tordylium apulum .	2,5	2,7	8,0 „

Das Experiment ergiebt also, dass die innere Ringhälfte beim Befeuchten keine Veränderung erfährt, wohl aber die äussere Hälfte, welche sich ganz bedeutend verlängert. Durch dieses verschiedene Verhalten der Feuchtigkeit gegenüber muss eine Krümmung der Axen hervorgerufen werden und zwar so, dass die concave Seite der Hauptaxe zugekehrt ist, was ja mit den in der Natur beobachteten Thatsachen übereinstimmt. Der Bewegungsmechanismus einer solchen Inflorescenzaxe ähnelt dem eines Metallthermometers. Dem Metall mit dem grössten Ausdehnungskoefficienten entspricht hier die äussere Ringhälfte. Die Zellen der innern Hälfte des mechanischen Ringes sind dem Metall mit dem kleinern Ausdehnungskoefficienten zu vergleichen. Der Vergleich ist insofern nicht ganz passend, als wir es hier nicht mit 2 Schichten zu thun haben, die direct oder durch eine Füllung verbunden sind, sondern mit einer Röhre. Da sich aber an den Stellen, wo sich die beiden extrem verhaltenden Röhrenhälften berühren, die Wirkungen aufheben werden, und mithin also nur die sich in der Doldenmediane gegenüberliegenden Schichten activ bei der Krümmung betheiligt sind, so können wir den Vergleich beibehalten.

Fragt man sich nun, von welchen Factoren die Grösse der Krümmung abhängt, so wird eine einfache Betrachtung lehren, dass dies einmal der Fall ist von der Grösse der procentischen Ausdehnung der äussern

Schicht und zweitens von der senkrechten Entfernung der beiden wirksamen Schichten von einander. Dass die Grösse der Krümmung mit wachsender procentischer Ausdehnung der activen Schicht zunehmen wird, bedarf wohl keines Beweises. Inwiefern die Entfernung der Schichten von Einfluss ist, kann man sich leicht klar machen. Trägt man die Länge der wirksamen Schichten in feuchtem Zustande als Ordinaten auf, ihre senkrechte Entfernung von einander als Abscissen zwischen ihnen und verbindet dann die Endpunkte der Ordinaten, so wird man finden, dass sich die Verbindungslinie mit wachsender Entfernung der Schichten immer mehr der Horizontalen nähert. Es wird also die Krümmung mit zunehmender Entfernung der wirksamen Schichten von einander abnehmen. Am leistungsfähigsten würde die Construction sein, bei welcher sich die activen Schichten direct berühren. Diese Anordnung würde jedoch voraussichtlich eine zu starke Spannung in den Grenzschichten ergeben und es liesse sich hier ein Gleiten befürchten. Die Schichten müssen also eine gewisse Entfernung von einander haben, doch darf diese nicht einen zu grossen Werth annehmen. Dass dieser Forderung in Wirklichkeit Rechnung getragen ist, beweist der abgeplattete Bau der krümmungsfähigen Axen und man kann schon aus der Querschnittsform eines Doldenstrahles mit einiger Sicherheit auf seine Fähigkeit, sich zu krümmen, schliessen. Keine der beweglichen Axen der untersuchten Arten zeigte einen kreisförmigen Querschnitt, obgleich dieser sonst unter den Doldenstrahlen der Umbelliferen ziemlich häufig ist.

Gehen wir nun zur Betrachtung der einzelnen Arten über, deren Axen den beschriebenen Bewegungsvorgang zeigen, so finden wir eine grosse Uebereinstimmung des anatomischen Baues.

Daucus Carota.

Die Inflorescenz stellt eine zusammengesetzte Dolde dar. Die Hauptaxe weicht in ihrem Bau nicht von dem der andern Umbelliferen ab und zeigt einen kreisrunden Querschnitt. Die beweglichen Doldenstrahlen haben einen ovalen Querschnitt, deren Durchmesser sich wie 1 : 3 verhalten. Unter der Epidermis liegen Collenchymrippen, welche auf der äussern Seite in die Breite gezogen und mit einander verschmolzen sind. Auf der innern Seite wird der Raum zwischen den Collenchymrippen durch grünes Gewebe ausgefüllt, welches auf der äussern Seite fehlt. Das mechanische Gewebe hat die bereits früher geschilderte Anordnung.

Auf Längsschnitten erkennt man, dass die innere Hälfte des mechanischen Ringes spaltenförmige, schief gestellte Poren hat, die eine Neigung von ungefähr 45° gegen die Horizontale haben. Das Mark, welches aus grossen, fast isodiametrischen Zellen besteht, und ebenso das

an den mechanischen Ring angrenzende, farblose Rindenparenchym hat grosse, ovale, quergestellte Poren.

Die Blüthenstielchen zeigen wesentlich denselben Bau wie die Doldenstrahlen, nur mit dem Unterschiede, dass die Zellen des mechanischen Ringes einerlei Art sind. Sie besitzen alle rundliche, schief gestellte Poren. Da die Zellen von gleicher Beschaffenheit sind, so ist auch die Quellung eine gleichmässige und somit eine Krümmung ausgeschlossen.

Daucus Balansae.

Die krümmungsfähige Axe ist weniger platt gedrückt. Die Durchmesser verhalten sich in diesem Fall wie 1 : 2. Die innere Seite des Stielchens ist stärker gewölbt als die äussere, besonders gilt dies für den mechanischen Ring, der hier fast geradlinig verläuft. Diese Anordnung ist für letzteren von nicht geringem Vortheil, da so alle Parthien seines activen Theils gleichmässig zur Wirkung kommen. Im sonstigen Bau schliesst sich *Daucus Balansae* an die obige Art an.

Daucus polygamus.

Die Doldenstiele haben einen noch weniger abgeplatteten Bau, indem sich die Durchmesser wie 2 : 3 verhalten. Die stärker gewölbte Seite ist nach innen gerichtet. Die Poren der mechanischen Zellen sind ziemlich gross und fast kreisförmig sowohl bei den horizontal als bei den schief gestellten.

Caucalis hispida.

Die Inflorescenz ist wie bei *Daucus* eine zusammengesetzte Dolde. Die Doldenstrahlen bieten auf dem Querschnitt das Bild eines Fünfecks mit sehr breiter Basis dar. In den vorspringenden Ecken liegen Collenchymrippen, zwischen denen sich das grüne Gewebe ausbreitet. Der mechanische Ring setzt sich in seiner äussern Hälfte aus Zellen mit Querporen zusammen. Die innere Hälfte dagegen wird aus Zellen gebildet, deren Poren longitudinal gerichtet sind.

Tordylium maximum.

Die Zahl der Doldenstiele ist hier eine weit geringere als bei den vorher genannten Arten. Die Blüthenstiele sind kurz, so dass die Früchte fast sitzend sind. Die Doldenstiele haben einen ovalen Querschnitt. Der die Gefässe enthaltende Theil des Hadroms ist bei den Leitbündeln der innern Seite des mechanischen Ringes spitz dreieckig ausgezogen, während er bei den Leitbündeln der äussern Hälfte abgerundet ist. Die Zellen des mechanischen Gewebes haben auf der innern Hälfte des Ringes schiefe, auf der äussern horizontale Poren.

Tordylium apulum.

Die Doldenstiele sind oval. Die Durchmesser ihres Querschnitts verhalten sich wie 1 : 2. Die Fruchtstiele sind nur kurz. Sonst stimmt diese Art im anatomischen Bau mit der obigen überein.

Um eine biologische Erklärung dieser Krümmungserscheinungen zu geben, wäre es nöthig, die Pflanzen während des ganzen Jahres zu beobachten. Da dies nicht möglich war, so sind wir auf Angaben in der Litteratur und einzelne eigene Beobachtungen angewiesen.

Hildebrand zählt *Daucus Carota* zu den zweijährigen Pflanzen, insofern als die Samen bereits im Sommer ausgesäet werden und sich zu Pflänzchen entwickeln, die den Winter überdauern. Dieser Angabe widerspricht die Thatsache, dass sich nach einem langen und ziemlich strengen Winter Ende März und Anfang April auf den Feldern in der Umgebung von Berlin trockene *Daucus*-Pflanzen fanden, deren Dolden Früchte enthielten. Unter der Wirkung der Frühlingssonne standen die Dolden weit geöffnet. Ihre peripherischen Strahlen zeigten nur noch Spuren von Fruchtträgern, während die im Centrum stehenden kürzeren Doldenstrahlen auf ihren Fruchtträgern wohl erhaltene Früchte trugen, die sich mit ihren Stacheln zu einem Klumpen vereinigt hatten. Um die Früchte auf ihre Keimfähigkeit zu prüfen, wurden sie auf feuchtes Fliesspapier gelegt, wo sie sich schon nach kurzer Zeit zu jungen Pflänzchen entwickelten.

Der Widerspruch zwischen der Hildebrand'schen Angabe und dieser Beobachtung lässt sich vielleicht dahin auflösen, dass nur die Früchte der peripherischen Strahlen zur Aussaat gelangen, indem sie durch vorbeipassirende Thiere abgestreift werden, während die der mittleren Strahlen in ihrer gegen äussere Zufälligkeiten mehr geschützten Lage in der Dolde den Winter verbringen. Durch die Hygroscopicität der Strahlen sind sie vor einem Herabschlagen oder Herunterspülen durch den Regen geschützt. Die Dolde schliesst sich bereits nach kurzer Zeit im mit Wasserdampf gesättigten Raum. Befeuchtet man sie aber, so vergehen bis zum vollständigen Schliessen höchstens 1—2 Minuten. Den ersten Angriff der Regentropfen halten die Früchte wohl aus, da sie einerseits ziemlich fest an ihren Trägern sitzen und sich andrerseits mit ihren Stacheln zu einer compacten Masse vereinigen. Auf längere Zeit könnten sie dem Angriff der Tropfen kaum widerstehen. Ehe es aber zum äussersten kommt, hat sich die Dolde geschlossen, drängt die Früchte zusammen und stellt die vielleicht gelockerte Verbindung zwischen ihnen wieder her.

Wir haben es hier mit einer Einrichtung zu thun, welche die Aus-

saat über eine möglichst lange Periode ausdehnt. Ein Theil der Samen wird schon im Sommer ausgesäet, ein anderer bleibt bis zum Frühjahr erhalten und kommt dann kaum zu gleicher Zeit zur Aussaat. Wenn also die jungen Pflanzen durch einen feuchten Herbst und strengen Winter zu Grunde gehen, so ist immer noch eine genügende Menge Samen vorhanden, von denen auch noch die zuerst ausgesäeten durch ungünstige Witterung vernichtet werden können, ohne dass für den Fortbestand der Art Gefahr vorhanden wäre.

Zur Illustration der vorstehenden Darstellung seien 2 Tabellen beigefügt, von denen die ersten die Quantitätsverhältnisse der Gewebe in den Axen aufsteigender Ordnung versinnlicht, während die zweite diejenigen derselben Axe zur Anschauung bringt. Der letzteren sind noch die Resultate beigefügt, welche sich bei der Untersuchung dicliner Arten ergeben haben.

Tabelle I.

		Leptom	Hadrom	Rinden-parenchym	Mechanisches Gewebe	Mark
Oryza sativa . . .	Hauptaxe	43,5	114,3	200	345,7	219,6
	Axen II. O.	44,5	98,8	438,7	335,7	35,4
		45,5	95,2	456,8	315,7	28,7
		46,4	94,8	479,1	215,4	24,3
	Axen III. O.	43,1	66,2	509	317,8	
		43,6	64,2	530,5	293,9	
		44,8	62,3	566,2	271,5	
		45,5	60,9	575,1	246	
		46,9	59,1	609,3	236,6	
Uniola latifolia . .	Hauptaxe	30,1	106,1	87,6	160,6	480,5
	Axen II. O.	43,2	146,1	159,3	333,9	169,9
		70,3	142,9	213,2	304,4	103,3
		74,7	134,3	324,6	283,6	89,5
	Axen III. O.	60,2	126,4	240,9	361,5	108,4
		66,9	107,1	303,6	321,4	89,3
		71,4	95,2	345,2	309,5	47,6
		76,3	83,9	374,1	305,4	38,2
		80,9	70,5	401,4	302,8	35,2
Bromus pendulinus	Hauptaxe	34,7	51,9	226,5	263,9	237,6
	Axen II. O.	35,7	51,4	329,3	411,7	102,9
		35,0	49,3	366,2	398,1	38,2

		Leptom	Hadrom	Rinden-paren-chym	Mecha-nisches Gewebe	Mark
Bromus pendulinus	Axen II. O.	39,4	47,2	391,7	358,2	27,6
		44,0	46,4	425,0	288,5	19,5
	Axen III. O.	33,7	47,2	388,2	366,6	51,2
		39,9	46,3	425,3	336,9	31,1
		43,7	46,1	470,9	291,3	17,0
		48,2	45,9	509,2	263,8	4,6
	Axen IV. O.	40,1	46,5	466,7	352,8	
		44,3	45,6	531,2	286,5	
		48,5	44,5	595,5	215,9	
Bromus purgans .	Hauptaxe	35,2	82,5	217,7	183,0	172,9
	Axen II. O.	30,8	77,5	414,0	271,9	48,8
		31,4	75,5	425,7	267,1	45,7
		32,3	74,9	439,3	263,6	45,2
		34,2	73,8	444,2	251,8	43,2
	Axen III. O.	35,8	69,0	401,0	307,2	51,2
		36,8	58,5	411,3	292,2	42,7
		38,4	55,1	424,1	272,2	41,8
		38,8	53,9	453,6	254,9	38,9
		41,1	50,8	464,9	249,4	36,3
	Axen IV. O.	37,7	57,7	431,9	207,1	38,5
		44,4	55,6	463,9	227,8	36,1
		47,4	47,2	488,2	245,3	35,4
Festuca gigantea .	Hauptaxe	28,0	96,2	144,1	139,5	351,3
	Axen II. O.	32,1	89,1	362,1	256,3	200,6
		34,3	88,9	400,0	251,4	154,3
		35,7	85,7	442,9	235,7	117,9
		36,4	85,0	493,9	222,6	85,0
	Axen III. O.	36,7	73,4	440,7	293,8	39,5
		38,2	72,5	469,5	255,7	30,5
		40,3	68,5	500,0	233,9	26,4
		44,5	64,8	522,2	226,9	24,3
Melica nutans . .	Hauptaxe	49,3	105,1	99,9	233,4	194,5
	Axen II. O.	64,4	102,5	222,2	376,1	102,6
		59,1	95,5	245,5	381,8	63,6
		58,9	89,9	258,4	359,5	56,2
		56,7	87,6	264,1	463,9	51,5
	Axen III. O.	47,1	94,9	273,6	386,8	103,8
		58,2	82,8	300,9	398,1	48,5

		Leptom	Hadrom	Rinden-parenchym	Mechanisches Gewebe	Mark
Melica nutans . .	Axen III. O.	70,6	80,6	305,9	388,2	35,3
	Axen IV. O.	96,1	95,8	336,5	298,1	28,9
		106,7	93,6	387,7	293,3	20,0
Briza media . . .	Hauptaxe	39,3	102,4	55,4	240,5	210,7
	Axen II. O.	34,9	97,8	90,9	552,4	70,0
		37,9	89,6	110,4	606,9	65,8
		41,7	83,3	162,0	532,4	37,0
		43,5	82,5	175,4	543,9	26,2
	Axen III. O.	39,1	78,3	168,7	548,2	48,2
		43,9	74,3	175,7	560,8	47,3
		47,8	71,7	223,1	628,3	32,0
		50,8	67,8	254,3	677,9	17,0
	Axen IV. O.	50,0	65,6	187,5	562,5	
		53,3	63,3	216,7	416,7	
		56,3	62,5	281,3	413,1	
Triodia decumbens.	Hauptaxe	40,0	92,5	198,3	316,7	206,7
	Axen II. O.	48,4	65,9	275,2	391,5	93,1
		56,3	63,3	281,7	413,1	61,0
		57,2	58,8	362,7	362,7	52,2
		62,5	55,6	407,4	324,1	50,9
	Axen III. O.	52,6	55,9	375,0	355,3	32,8
		65,2	54,3	407,6	304,3	27,1
		69,7	53,5	430,3	274,7	24,6
		71,2	44,9	486,9	209,6	14,9
Avena argentea . .	Hauptaxe	80,4	106,1	192,9	225,1	118,3
	Axen II. O.	70,1	101,9	222,2	248,3	101,9
		73,7	94,8	252,6	252,7	91,2
		82,8	88,7	266,3	257,4	79,9
		91,9	86,5	287,7	269,4	73,4
	Axen III. O.	93,6	83,6	334,5	274,9	63,7
		94,9	80,9	343,1	281,0	54,8
		101,9	78,7	370,3	287,1	41,7
		107,8	70,7	386,6	297,4	29,8
Festuca diandra .	Hauptaxe	45,8	166,6	140,8	243,5	461,1
	Axen II. O.	52,3	108,0	202,1	299,6	177,8
		59,1	103,4	216,7	305,4	167,4
		60,7	101,2	226,7	311,8	125,5
		66,4	99,6	248,9	323,6	103,9

		Leptom	Hadrom	Rinden-parenchym	Mechanisches Gewebe	Mark
Festuca diandra .	Axen II. O.	71,2	97,4	299,6	337,1	82,4
		74,5	96,2	338,5	341,6	77,6
	Axen III. O.	73,6	85,9	368,1	306,7	42,9
		74,2	82,9	371,2	336,2	39,3
		78,3	78,7	391,3	352,2	34,8

Tabelle II.

	Internodium	Leptom	Hadrom	Rindenparenchym	Mechanisches Gewebe	Mark
Uniola latifolia . .	I	30,1	106,1	87,6	160,6	480,5
	II	32,3	104,1	136,5	210,0	420,3
	III	37,1	102,8	257,1	237,0	275,1
	IV	40,4	99,2	281,9	242,6	245,1
	V	46,4	95,4	328,8	257,7	190,8
	VI	47,9	94,7	333,3	267,7	148,7
	VII	50,0	92,9	335,7	285,7	121,4
Bromus pendulinus	I	34,7	51,9	226,5	263,9	237,6
	II	36,4	51,7	324,6	275,5	213,1
	III	38,7	50,4	330,6	315,3	157,1
	IV	39,1	50,0	376,4	310,1	71,8
	V	40,3	49,7	389,8	309,1	61,8
	VI	41,1	49,0	392,3	306,2	55,0
	VII	42,3	48,0	395,5	301,7	45,1
Bromus purgans .	I	35,5	82,5	212,7	183,0	172,9
	II	36,2	77,9	240,0	227,3	228,2
	III	38,3	71,8	306,6	240,0	207,3
	IV	43,2	63,0	345,8	252,2	190,2
	V	46,1	61,4	403,3	264,4	131,6
	VI	47,6	59,5	454,8	277,8	43,6
Festuca gigantea .	I	28,0	96,2	144,1	139,5	351,3
	II	31,1	90,8	166,2	166,8	334,4
	III	36,9	88,1	208,3	217,8	303,0
	IV	39,3	86,4	253,9	236,9	247,4
	V	42,3	82,4	357,3	279,1	167,0
	VI	43,3	78,1	372,8	283,2	156,1

	Internodium	Leptom	Hadrom	Rindenparenchym	Mechanisches Gewebe	Mark
Festuca gigantea .	VII	45,5	72,7	404,5	295,5	131,8
	VIII	46,1	70,4	427,1	276,7	92,2
	IX	49,3	69,9	455,9	253,9	51,9
	X	51,2	67,0	474,9	240,2	44,7
	XI	54,2	66,3	493,9	228,9	42,2
Melica nutans . .	I	49,3	105,1	99,9	233,4	194,5
	II	53,2	104,3	106,4	236,4	138,3
	III	71,0	100,6	136,1	337,3	118,4
	IV	76,0	100,0	176,0	352,0	104,0
	V	86,4	98,8	246,9	382,7	74,1
	VI	90,9	85,5	345,5	309,1	18,2
Briza media . . .	I	39,3	102,4	55,4	240,5	210,7
	II	41,4	95,5	57,6	290,1	203,6
	III	44,3	92,2	62,7	442,8	180,6
	IV	57,7	86,5	76,9	471,5	115,4
	V	66,7	84,4	103,7	505,7	44,4
	VI	92,8	71,4	128,6	528,6	28,6
Triodia decumbens	I	40,0	92,5	198,3	316,7	206,7
	II	56,5	88,2	234,7	331,9	161,0
	III	62,2	84,9	248,9	384,6	142,5
	IV	71,6	71,6	286,5	389,7	114,6
	V	80,2	66,8	307,4	391,9	89,1
Festuca diandra .	I	45,8	116,6	140,8	243,5	461,1
	II	50,4	100,8	163,8	259,8	385,8
	III	54,8	97,5	169,5	279,3	281,8
	IV	61,4	95,7	176,9	288,8	267,1
	V	65,5	93,9	196,5	292,6	209,6
	VI	69,8	90,1	215,1	319,8	174,4
	VII	72,4	88,8	236,8	335,5	131,6
	VIII	78,0	85,1	262,4	340,4	113,5
	IX					
Oryza sativa . . .	I	43,5	114,3	200,0	345,7	216,6
	II	44,3	103,6	276,3	324,5	165,1
	III	46,1	94,2	324,7	302,6	123,5
	IV	47,5	87,6	394,5	284,5	84,3
	V	48,9	75,3	472,6	276,8	46,2
	VI	50,9	61,7	550,2	260,1	12,3

		Kork	Rinden-paren-chym	Mecha-nisches Gewebe	Phloëm	Xylem	Mark
Corylus Avellana	Vegetat. Spross	126,1	274,5	78,4	114,9	162,5	143,6
	Träger ♂	132,5	505,2	—	131,3	128,2	102,5
	Spindel ♂	—	666,7	—	142,3	135,2	88,5
	Träger ♀	—	716,8	—	172,9	92,6	72,8
Betula alba . .	Vegetat. Spross	480,2		90,1	162,1	225,2	72,1
	Träger ♂	650,6		56,2	128,5	120,5	44,2
	Spindel ♂	711,2		—	200,0	66,7	22,2
	Träger ♀	711,2		—	152,0	88,0	48,0
	Spindel ♀	717,8		—	210,0	47,1	25,3
Alnus	Vegetat. Spross		485,5		135,4	249,5	135,4
	Träger ♂		705,4		93,9	155,0	46,4
	Spindel ♂		780,0		166,7	26,7	3,8
	Träger ♀		802,8		98,6	49,3	49,3
Platanus . . .	Träger ♂		400,6	140,4	98,1	99,4	228,5
	Träger ♀		418,0	146,0	109,9	93,5	195,3

X.

Die Bestäubungseinrichtungen bei den Loasaceen.

Von

Dr. Ign. Urban.

(Mit Tafel V.)

Als ich vor einigen Jahren anfing, mich für die Familie der Loasaceen zu interessiren und die monographische Durcharbeitung des getrockneten Materials begann, wurde mir bald klar, wie sehr meine Studien auch auf rein phytographischem Gebiete durch die Untersuchung lebenden Materials gefördert werden könnten; denn die so complicirt gebauten Honigschuppen in den Blüthen lassen sich durch Aufweichen und Präpariren nur selten in den ursprünglichen Zustand zurückführen, ganz davon abgesehen, dass über die systematisch wichtige Färbung derselben so gut wie gar keine Notizen in den Herbarien vorliegen. Ich suchte mir deshalb aus Amerika, der Heimath der Familie, von möglichst zahlreichen Arten Samen zu verschaffen, für deren Uebersendung ich den Herren G. Engelmann weiland in St. Louis, R. A. und F. Philippi in Santiago, G. Hieronymus, früher in Córdoba (Argentina) und seinem Nachfolger F. Kurtz zu grossem Danke verpflichtet bin. Allein trotz der grössten Sorgfalt und Aufmerksamkeit, welche der Cultur dieser Pflanzen gewidmet wurde, waren die Resultate all der Bemühungen nur ganz unbedeutende; nur sehr wenige Samen gelangten zur Keimung, und die daraus erzogenen Pflanzen gingen meist im jugendlichen Alter zu Grunde, trotzdem sie sehr verschiedenen Bedingungen ausgesetzt worden waren. Nur die sehr üppig gedeihende, reichlich blühende und fructificirende *Blumenbachia Hieronymi* dürfte dauernd oder wenigstens auf eine sehr lange Zeit für die europäischen Gärten gewonnen sein. Es kann daher nicht Wunder nehmen, dass von den zahlreichen schön blühenden Loasaceen, welche in früheren Jahrzehnten in Europa eingeführt und in gärtnerischen Zeitschriften und iconographischen Werken

abgebildet sind, sich nur sehr wenige bis auf die heutige Zeit bei uns erhalten haben[1]). Diese sind es im Wesentlichen, auf welche sich die nachfolgende Darstellung der Blütheneinrichtungen der Loasaceen bezieht.

Gronovia scandens L.

Pflanze mit Hülfe von etwas nach aufwärts gerichteten, an der Spitze mit zwei Haken versehenen Haaren 2—3 *m* hoch kletternd. Die primäre Axe schliesst mit einer Inflorescenz, indem die nach $\frac{3}{5}$ stehenden Laubblätter plötzlich in linealische Bracteen übergehen; der aus der Achsel des obersten Laubblattes hervortretende Seitenzweig stellt sich in die Richtung der Hauptaxe und endigt nach Hervorbringung von 4—5 Laubblättern wiederum mit einem Blüthenstande u. s. w. Die einzelnen Sprossaxen sind also sympodial verkettet, die aufeinander folgenden in ihren Blättern antidrom. Die Inflorescenz ist ein Trichasium, dessen einer Ast fast immer $\frac{1}{2}$—1 *cm* tiefer abgeht, als die beiden anderen Strahlen, gewöhnlich noch einmal dichasial verzweigt ist und darauf wie jene beiden in eine 3—5-blüthige Wickel übergeht. Wie auch die Lage des zugehörigen Sympodiums sein mag, immer ist der Blüthenstand aufwärts gerichtet; die Aeste desselben spreizen so weit, dass die aufrechten oder nahezu aufrechten Blüthen fast in einer Ebene endigen.

Blüthen (Fig. 1—2) 5-zählig. Kelchblätter in der Aestivation klappig, die innern Blüthentheile bis zur Anthese völlig bedeckend, an der Basis (oberhalb des Ovariums) 1,3 *mm* hoch mit einander verwachsen, zur Blüthezeit etwas bogig wagerecht ausgebreitet (8—10 *mm* im Durchmesser), bleichgelb, biologisch die Corolle vertretend. Die nur 2 *mm* langen, oblong-lanzettlichen, gelben Petala, welche der kurzen Kelchröhre etwas angewachsen sind, stehen vor und während der Anthese aufrecht (nur die Spitzen sind zurückgekrümmt) und bilden mit den 5 abwechselnden Staubfäden einen sich oberwärts etwas verschmälernden Cylinder, indem die Zwischenräume zwischen den benachbarten Gliedern durch Haare, welche aus Blumenblättern und Staubfäden horizontal abgehen, geschlossen werden. Die Antheren sind introrse und springen erst nach dem Aufblühen auf. Die kurz-kugelige, einfache Narbe ist schon sehr frühzeitig, lange vor dem Aufblühen, papillös und endigt mit den Antherenspitzen in gleicher Höhe. Der Discus ist becherförmig, innen behaart, unterwärts dem kurzen Kelchtubus angewachsen, am oberen

[1]) Unerklärlich ist es mir auch, dass z. B. *Scyphanthus elegans* im botanischen Garten zu Upsala vortrefflich gedeiht und reichlich Samen bringt, während bei uns aus dem von dort bezogenen Samen wohl einige wenige Pflanzen zur Blüthe, aber nie zur Fruchtreife gebracht werden konnten.

Rande gekerbt oder vielmehr wellenförmig hin und her gebogen; hier werden Honigtröpfchen abgesondert.

Besuchende Insekten, welche die Sepalen als Stütze benutzen und in den von Petalen und Filamenten gebildeten 3 *mm* langen Tubus hineinlangen, berühren sowohl Narbe wie Antheren, da erstere von den letzteren kaum 0,5 *mm* absteht, und werden mit Sicherheit Fremdbestäubung herbeiführen, wenn sie zu einer anderen Blüthe kommen. Bei ausbleibendem Insektenbesuche wird regelmässig Selbstbestäubung eintreten, indem die eine oder die andere Anthere ohne Weiteres Pollen auf die Narbe absetzt; in der That bringt die Pflanze auch dann reichlich Früchte hervor. Die Blüthen blühen am Morgen auf und schliessen sich gegen Abend, indem die Sepala sich aufrichten, ohne am folgenden Tage sich wieder zu öffnen. Alle Blüthentheile persistiren auf der reifenden Frucht; die Kelchblätter vergrössern sich sogar noch etwas, werden grünlicher und verwelken erst, wenn die Frucht anfängt, sich zu bräunen.

Eucnide bartonioides Zucc.

Blüthen an Hauptaxe und Seitenzweigen in sitzenden 5—11-blüthigen Cymen, welche nach der ersten Gabelung sofort in Wickel übergehen, ziemlich lang gestielt, aufrecht. Kelchlappen in der Präfloration offen, auch später aufrecht. Petala cochlear oder gewöhnlicher quincuncial, stark imbricat, umgekehrt eiförmig-oblong, flach, an der Basis verwachsen. Stamina 65—100 in 3—4 Reihen angeordnet, an der Basis verwachsen, die inneren etwas höher, die äusseren weniger hoch, diese zugleich den Petalen angewachsen, in der Knospenlage (Fig. 3) die äusseren längeren aufrecht oder nach der Spitze zuletzt etwas gebogen, die inneren allmählich bis über das Doppelte kürzer, die innersten S-förmig gekrümmt und zwar so, dass die Spitze, und damit auch die Antheren, zum Griffel hin nach abwärts gerichtet ist. Der Griffel überragt die Antheren der längsten Filamente um einige Millimeter, ist oberwärts schon deutlich papillös und tritt noch vor dem Aufblühen öfter 5—7 *mm* weit aus der Knospe heraus.

Beim Aufblühen treten die Petala auseinander und breiten sich oberwärts ungefähr in der Horizontalen aus, während die untere Parthie zugleich mit den anliegenden Kelchblättern einen flachen Trichter bildet. Erst einige Zeit nach dem Aufblühen springen die äusseren Antheren, deren Filamente die Petala um die Hälfte überragen, seitlich auf (es ist also eine schwache Proterogynie vorhanden) und bedecken sich, indem die Rückenwandungen der Fächer sich an einander legen, ringsum mit Pollen. Dann verstäuben nach und nach die Antheren der inneren Filamente, nachdem sie sich gerade gestreckt haben und allmählich fast zu der

Länge der äusseren herangewachsen sind. Zuletzt bilden alle Antheren ziemlich eine 3—4 *cm* im Durchmesser haltende Fläche, welche von oben betrachtet an Umfang die ausgebreiteten Petala beträchtlich übertrifft, und in welcher die einzelnen Antheren ziemlich gleich weit von einander zerstreut stehen. Der Griffel hat ungefähr die Länge der äusseren Filamente erreicht, ist also etwas länger als die inneren; von der papillösen Spitze aus laufen 5 ebenfalls papillöse, öfter spiralig gedrehte Linien 2,5 — 4 *mm* weit nach abwärts. Auf dem Discus rings um das fast halbkugelig hervorgewölbte Ovar wird Honig abgesondert.

Im ersten Stadium der Blüthe ist Sichselbstbestäubung fast unmöglich, im zweiten, wenn die inneren Filamente herangewachsen sind, kann durch Erschütterung wohl Pollen auf die Narbenlinien gelangen. Höchst wahrscheinlich nehmen langrüsselige Falter die Fremdbestäubung vor; Selbstbestäubung kann dabei in der zweiten Hälfte der Anthese natürlich leicht stattfinden. Bienen, die ich auf den Blüthen beobachtete, können die Bestäubung nicht herbeiführen, da sie seitlich oder von den Petalen aus in das bis 4 *cm* lange Staubgefässbüschel hineinkriechen, um den Honig zu saugen; die Narbe bleibt dabei unberührt, während Pollen gewöhnlich abgewischt und mitgeführt wird. Kleineren und schwächeren Insekten ist der Zutritt zum Honig überhaupt verschlossen. Die Reihen der Stamina divergiren nämlich über dem Abgange aus dem Tubus stamineus derartig, dass die äusseren sich den Petalen anlegen, die inneren sich oberhalb des Tubus stamineus nach dem Griffel zu bis zur Berührung desselben einkrümmen, die mittleren eine intermediäre Stellung haben: so wird über dem Fruchtknoten ein länglich-conisches Dach gebildet, welches zwischen den einzelnen Staubfäden nur wenige und schmale Spalten für den Insektenrüssel übrig lässt.

Die Blüthen bleiben 5—7 Tage geöffnet, ohne sich des Abends zu schliessen. Beim Verblühen zieht sich die Krone über der Basis ringförmig zusammen, reisst an der Insertionsstelle los und fällt sammt den auf der Innenseite ihr anhaftenden Staubfäden ab. Es geht dieser Akt folgendermassen vor sich. Schon lange vor dem Aufblühen beginnen die Sepala allmählich von der Spitze zur Basis hin zu welken; beim Loslösen der Corolle presst sich der unterste grüngebliebene Theil der Kelchlappen dem Discus und Ovarium eng an und hebt dabei die schon losgelöste Corolle etwas in die Höhe. Diese drückt nun den Griffel vermöge ihres Gewichtes horizontal oder etwas nach abwärts und gleitet zuletzt leicht über denselben weg. Bisweilen wird sie jedoch vom Kelche festgeklammert und persistirt. — Später biegt sich auch der Pedicellus, um die Frucht zu reifen, bogenförmig nach abwärts.

Eucnide lobata Gray.

Die Blütheneinrichtung ist der von *E. bartonioides* sehr ähnlich. An der verkürzten Hauptaxe gewöhnlich nur eine langgestielte, terminale Blüthe, an den Seitenaxen sitzende oder kurz gestielte 10—20-blüthige Cymen, welche nach einmaliger Gabelung, seltener sofort, in Wickel übergehen. Blüthen aufgeblüht 16—18 *mm* im Durchmesser, bleicher gelb. Kelchlappen in der Knospenlage anfänglich leicht imbricat, später offen. Stamina 25—50, zweireihig, im entwickelten Zustande von der Länge der Petala. Die Fläche der Antheren beträgt kaum 1 *cm*. Selbstbestäubung durch Erschütterung ist auch im ersten Stadium leicht möglich, weil die Antheren der äusseren Filamente dann den Narben ziemlich nahe stehen. Fremd- und Selbstbestäubung kann hier leicht durch Bienen oder gleich grosse Insekten ausgeführt werden. Die Anthese dauert nur ungefähr 3 Tage.

Mentzelia Lindleyi Torr. et Gr.
(Bartonia aurea Lindl.)

Der Blüthenstand unterscheidet sich von einer wenigblüthigen, regulären Cyma dadurch, dass oberhalb der fertilen Blätter, aus deren Achsel sich die Verzweigung fortsetzt, noch ein oder wenige sterile, öfters der Kelchröhre etwas angewachsene Blättchen vorkommen. Nicht selten tritt statt des Di- ein Trichasium auf; alsdann findet man das Mutterblatt des einen Strahles diesem mehr oder weniger hoch angewachsen.

Mit den Kelchblättern, welche sich der Vorblattspirale direkt anschliessen, wechseln die 5 bei voller Anthese wagerecht ausgebreiteten, goldgelben, an dem etwas tubulös zusammenneigenden Grunde orangerothen Petala ab. Die ziemlich aufrechten oder etwas dem Süden zugekehrten Blüthen (Fig. 4) haben einen Durchmesser bis zu 5 *cm*, sind also sehr augenfällig. Von den Staubblättern, deren Anzahl zwischen 90 und 130 schwankt, bilden die äusseren in der Knospe ein fast kugeliges Gerüst, in welchem die einzelnen Stamina in einer immer nach links gerichteten Spirale gebogen sind, während die Spitzen mit den Antheren nach einwärts gekrümmt und um den Griffel herum gruppirt sind; die inneren Staubfäden sind in derselben Weise gebogen, aber nach der Spitze zu stärker nach abwärts gedrückt; der Griffel überragt das ganze Gerüst um ein Bedeutendes. 20 Stamina stehen im äussersten Kreise, die 5 vor den Kelchblättern sind an der Basis fast doppelt breiter als die 5 vor den Petalen, die 10 intermediären halten in der Breite die Mitte; die nach innen folgenden Staubblattkreise wechseln in den einzelnen Staubfäden mit dem je vorhergehenden ab. Die Antheren der äusseren Stamina

springen zuerst auf, indem sie sich in dem Masse, wie sie von der Basis nach der Spitze zu allmählich dehisciren, auch zugleich spiralig drehen und zwar immer rechts herum, und in Folge dessen fast um das Dreifache kürzer werden; sie bilden eine concave Fläche fast von dem halben Kronendurchmesser, in welcher sie ziemlich gleichmässig vertheilt stehen. Ein Insekt, welches mit dem Rüssel zum Discus gelangen will, muss daher nothwendiger Weise Staub abwischen. Aus jener Fläche ragt der Griffel mit der papillösen Spitze nicht unbeträchtlich hervor und ist gewöhnlich ein wenig nach vorn d. i. nach derjenigen Seite, wohin sich die Blüthe etwas übergeneigt hat, gerichtet.

Die Blüthen sind nur bei Tage gänzlich geöffnet; eine Selbstbestäubung kann dann nicht gut stattfinden, weil die Antheren mit den Narbenlinien nicht in Berührung kommen. Des Abends jedoch neigen sich die Petala mehr oder weniger zusammen und drücken die Staubgefässe nach der Blüthenmitte hin; alsdann ist ein Sichselbstbestäuben der bis 5 *mm* weit am Griffel herablaufenden Narben durch die Antheren ermöglicht. Nach ungefähr 3 Tagen tritt der Welkungsprocess ein. Zunächst stellen sich die innersten Stamina ziemlich senkrecht, so dass der Discus sichtbar wird. Die Blumenblätter richten sich langsam wieder auf und fallen schliesslich partienweise mit den Staubblättern zugleich ab oder diese folgen jenen unmittelbar. Nach dem Abblühen stellen sich auch die Ovarien ziemlich senkrecht.

Mentzelia albescens Grisb.[1])

Pflanze unterwärts einfach, oberwärts verzweigt. Blüthen an der Spitze der Hauptaxe und der Seitenzweige einzeln, während der ganzen Anthese aufrecht, an der Kelchbasis meist 1 oder 2 linealische Hochblätter führend. Am Tage vor dem Aufblühen entfernen sich die schwach imbricaten Sepala von dem kegelförmigen Alabastrum, richten sich auf und krümmen sich nach auswärts, während die Petala und Staminodien in ihrer Knospenlage verharren. Die Stamina bilden einen Kegel; die Antheren der äussersten längsten sind gerade aufgerichtet, die der kürzeren sind in dem Masse, wie sie kürzer werden, weniger oder mehr übergebogen, die der kürzesten schauen sogar nach abwärts; alle liegen dem Griffel von der Spitze bis über die Mitte dicht an und springen noch vor dem Entfalten der Petala auf. Der Griffel ist von der Länge der längsten Stamina oder überragt deren Antheren ein wenig; Narbenpapillen werden schon vor dem Entfalten der Petala entwickelt und nehmen schon jetzt von den Antheren Pollenkörner auf.

---

[1]) = *Bartonia albescens* Gill. aus Südamerika, welche von der nordamerikanischen *Mentzelia Wrightii* Gray nicht verschieden ist.

Im aufgeblühten Zustande (Fig. 5) sind die Sepala aus der Horizontalen mehr oder weniger bogig nach abwärts gekrümmt. Die 5 oblongen, bleichgelben Petala und die 5 ebenso gestalteten, aber etwas schmaleren und unmerklich kürzeren Staminodien haben sich ausgebreitet und bilden gewöhnlich einen ziemlich flachen, oben 10—12 *mm* weiten Trichter, in dessen Wandung sie sich gleichmässig vertheilen; bisweilen sind sie aber auch als 10-strahliger Stern ganz horizontal ausgebreitet. Die Stamina sind an Grösse sehr ungleich, im Allgemeinen 2-reihig angeordnet; von der äusseren Reihe stehen im Allgemeinen 2 kürzere vor den Staminodien, 2 längere und ein kürzeres vor den Petalen; die innersten sind um die Hälfte kürzer und nahezu aufrecht oder etwas nach dem Griffel hin eingebogen. Die Stellung der Staubfäden in der aufgeblühten Blüthe ist aber eine derartige, dass die Antheren über die ganze Innenfläche ziemlich gleichmässig vertheilt sind, die der längsten Filamente zu äusserst, die der kürzesten zu innerst, und insgesammt eine becherförmig vertiefte Fläche bilden, in welcher die Antheren der grösseren Filamente aufrecht, die der inneren mehr oder weniger nach einwärts übergebogen sind. Ist die Entfaltung der Petala eine vollkommene, so stehen auch die inneren Stamina ebenfalls ganz senkrecht, so dass um den Griffel herum eine beträchtliche Lücke entsteht. Die Griffelspitze erreicht gerade die Höhe der längsten Stamina.

Auf dem concaven Discus werden einige Honigtropfen abgesondert. Insekten, welche zu denselben gelangen wollen, müssen sich Brust und Vorderleib dicht mit leicht anhaftendem Pollen bedecken und werden denselben in einer anderen Blüthe an die Narbe ablagern. Fremdbestäubung ist also auf diese Weise ermöglicht, mag aber nicht eben häufig sein. Denn die Blüthen öffnen sich erst 3—4 Stunden vor Sonnenuntergang (bei uns zwischen 4 und 6 Uhr Abends) und schliessen sich noch vor der Dämmerung wieder. Indem dabei die Petala, Staminodien und Filamente wieder ihre alte Lage einnehmen, werden die Antheren an die Narbe gedrückt und bestäuben diese mit Sicherheit. Am folgenden, selten auch noch am dritten Tage blüht die Blüthe zu der angegebenen Zeit noch einmal auf, schliesst sich zuletzt wieder mehr oder weniger vollkommen, worauf Petala, Staminodien und Stamina partienweise abfallen. Insekten wurden nicht beobachtet. In Folge Sichselbstbestäubens ist die Pflanze absolut fruchtbar. Nach dem Abblühen krümmt sich der Pedicellus häufig, so dass die Frucht dann horizontal zu stehen kommt oder etwas nach abwärts blickt.

Schon vor einem halben Jahrhundert ist es den nordamerikanischen Botanikern aufgefallen, dass die Arten der Gattung *Mentzelia* zu ver-

schiedenen Tageszeiten blühen; dieser Character erschien ihnen wichtig genug, um denselben zur Abgrenzung der Sectionen zu verwenden. So geben, wohl hauptsächlich nach Nuttall's Beobachtungen, Torrey und Gray[1]) für *M. oligosperma* Nutt., *M. rhombifolia* Nutt., *M. Floridana* Nutt., *M. Lindleyi* Torr. et Gr., *M. gracilenta* Torr. et Gr., *M. albicaulis* Dougl., *M. congesta* Torr. et Gr. „flowers expanded in direct sunshine", für *M. ornata* Torr. et Gr., *M. nuda* Torr. et Gr. „flowers vespertine" und für *M. laevicaulis* Torr. et Gr., *M. pumila* Torr. et Gr., M. *micrantha* Torr. et Gr. wieder „flowers expanding only in bright sunshine" an. — Nach Th. Meehan[2]) öffnet sich ein und dieselbe Blüthe von *M. ornata* Torr. et Gr. in 4 auf einander folgenden Nächten bald nach Sonnenuntergang und schliesst sich ungefähr 3 Stunden später noch vor Mitternacht. Zugleich theilt er mit, dass eine Blüthe, welche durch einen Gaze-Beutel gegen Insektenbesuch geschützt wurde, eine vollkommen entwickelte Frucht mit reifen Samen producirte.

Loasa hispida L.

Pflanze bis meterhoch, aufrecht. Haupt- und Nebenaxen schliessen mit ziemlich reichblüthigen Wickeln, deren fertile Vorblätter allein vorhanden sind und einen laubblattartigen Charakter besitzen. Die Pedicelli gehen aus der Scheinaxe fast unter einem rechten Winkel ab und sind unter dem Fruchtknoten nach abwärts gebogen, so dass die Blüthen[3]) eine zur Erde gerichtete Lage inne haben.

Die Kelchblätter liegen in frühester Jugend klappig an einander und hüllen die Petala völlig ein. Wenn das Alabastrum erst cr. 3 *mm* im Durchmesser hat, fangen die Sepala an, sich von den spitzwinkeligen Buchten zwischen den Petalen zu entfernen; während die Mittelrippe bogig einwärts gekrümmt wird, schlagen sich die beiden Ränder mehr und mehr nach rückwärts. Zur Blüthezeit stehen die Sepala, ihre schwach bogige und in beiden Hälften zurückgeschlagene Form beibehaltend, ungefähr horizontal und treten, weil sie sich an der Rückwärtsbewegung der Petala nicht betheiligen, zwischen diesen hindurch.

Das von den Sepalen frei gewordene Alabastrum der Blumenblätter hat einen halbkugeligen, tief 5-flügeligen Umriss; die Petala liegen fast klappig aneinander, nur die Ränder selbst oder nur die Seitenläppchen greifen über einander. Beim Aufblühen verändert sich die grünlich-gelbe

---

[1]) Flor. North Amer. I. 532 folg.

[2]) In Proceed. Acad. Sc. Philad. 1876 p. 173, 202.

[3]) Um bequemer vergleichen zu können, sind die Blüthentheile in Rücksicht auf Spitze, Basis u. s. w. so geschildert, als ob die Blüthen aufrecht ständen.

Farbe des jetzt cr. 1,5 *cm* im Durchmesser haltenden Alabastrums in gelb; die Petala weichen auseinander und stellen sich horizontal. Sie haben wie bei fast allen folgenden Arten eine schmal kaputzenförmige Gestalt und sind ziemlich lang genagelt.

Von den 85—100 Staubgefässen, welche in 5 Bündeln zu je 17—20 vor den Petalen inserirt, aber unter sich frei sind, stehen die äusseren kürzeren in der Knospe nahezu aufrecht, die inneren sind etwas nach dem Centrum der Blüthe hin gerichtet und ein wenig länger. Die Staubkölbchen lagern dicht an einander und bilden an der Spitze eine etwas schräg abfallende Fläche. Die Filamente füllen den Raum zwischen zwei benachbarten Schuppen gerade aus. Mit dem Entfalten der Petala, wodurch die Blüthe einen Durchmesser von 2,5—3 *cm* erhält, biegen sich sämmtliche Staubgefässe oberhalb ihrer Basis zugleich nach auswärts, stellen sich horizontal[1]) und wachsen, zunächst die innersten, zu ihrer normalen Länge allmählich heran; sie lagern jetzt sämmtlich in der tiefsten Furche der Petala; die Seitenzipfel der letzteren greifen etwas über sie hinweg, ohne aber ihrer Bewegung ein erhebliches Hinderniss in den Weg zu setzen.

Die mit den Petalen abwechselnden Honigschuppen[2]) stellen von oben gesehen einen schön gefärbten 10-strahligen, in der Mitte convexen Stern dar, welcher einerseits zu Stande kommt durch die sehr spitzen Winkel zwischen den einzelnen Schuppen, in denen die Stamina ursprünglich lagerten, andererseits durch die Buchten auf dem Rücken der Schuppen, wodurch zwei stumpfe Hörner für jede derselben resultiren. Eine solche Schuppe hat, von aussen betrachtet, ungefähr die Form eines Hundskopfes mit etwas abgestutzten Ohren. Nach der Basis zu ist sie auf eine kurze Strecke stark bogig nach einwärts gekrümmt, oberwärts steigt sie schräg

---

[1]) Auf der einen schwach concav gebogenen Seite treten die Fächer der Staubbeutel ein klein wenig mehr auseinander als auf der andern schwach convexen; in Folge dessen wird dort der oberste Theil des Filaments gewöhnlich bis zu seiner Insertion sichtbar. Diese concave Seite liegt nun im Allgemeinen bei den mittleren Staubbeuteln mit der Richtung nach dem Centrum der Blüthe zu, während die seitlichen Staubbeutel im Allgemeinen ihre concave Seite nach jenen vorhin genannten orientiren, also nahezu quergestellt sind. Jene könnte man darum fast intrors inserirt nennen. Es rührt dies wohl daher, dass die Filamente sich möglichst an einander zu schliessen suchen, während die dickeren Staubbeutel mehr Platz beanspruchen, wodurch die Filamente oberwärts nach aussen hin schwach divergiren.

[2]) *Loasa hispida,* sowie alle folgenden Arten haben der Anlage nach, gerade wie *Mentzelia Lindleyi* u. a., einen aus mehreren Reihen bestehenden continuirlichen Ring von Staubblättern; aber nur diejenigen, welche über den Petalen stehen, bilden sich zu fertilen Bündeln aus, während von den 5 Stamina, welche den Kelchblättern opponirt sind, die 3 äussern zu einer Schuppe verwachsen, die beiden inneren als Staminodien in die Schuppe hineingreifen und diese nach der Blüthenmitte zu mehr oder weniger verschliessen.

über dem Ovar auf. Der Rücken läuft etwas oberhalb der Basis in die zwei verhältnissmässig grossen, etwas divergirenden Hörner aus. Die Grundfarbe der Schuppe ist weiss, oft mit einem rosafarbenen Hauch; an der Vorderseite der Hörner und oberhalb derselben finden sich beiderseits 2—3 etwas schwielig hervortretende dunkelgrüne, rosa umsäumte Querbinden; nahe der tief ausgerandeten Spitze grenzt eine rosafarbene erhabene Linie eine grüne Zone ab; dann folgt eine zweite etwas zackig gebogene Querlinie, welche den zurückgebogenen, dunkelgrün gefärbten, vorderen Rand der Ausbuchtung darstellt. Der Seitenrand der ganzen Schuppe (Fig. 9) wird von zwei erhabenen Längslinien (den Seitennerven der Schuppe) begrenzt, von welchen zwei nach innen vorspringende Leisten ausgehen, die, weil sie nach der Bauchseite der Schuppe hin etwas convergiren, hier den Eingang verkleinern; oberhalb der wirklichen Spitze der Schuppe (der Basis ihrer apicalen Ausbuchtung) setzen sie sich noch fast 1,5 *mm* lang als seitliche, bleichrosa gefärbte Flügel fort. Zwischen diesen liegt der wahre Zugang zum Honig, der jedoch in dreifacher Weise eingeengt wird: einmal convergiren die vorderen, stumpfen Endigungen der verlängerten Bauchflügel etwas, oft bis fast zur Berührung, so dass die Oeffnung von oben gesehen oval oder schmal oval erscheint; ferner schiebt sich eins der Staminodien oft noch in diese Oeffnung hinein, endlich gehen aus den Bauchflügeln dicht unter der Basis der Ausbuchtung noch zwei stumpflige Vorsprünge aus, welche sich mit ihren Spitzen gewöhnlich berühren; da sich diesen Vorsprüngen auf der Bauchseite die Staminodien anlehnen, so bleibt in Wirklichkeit nur eine für einen Bienenrüssel gerade hinreichend grosse Oeffnung zwischen den Vorsprüngen und der Rückenseite der Schuppe übrig. An dieser Stelle gerade hat die Schuppe aussen die schönste, aus dunkelgrün und blassrosa bestehende Färbung.

Die zwei (inneren) Staminodien spitzen sich aus breiterer Basis allmählich pfriemförmig zu; von der Seite gesehen sind sie schwach S-förmig gekrümmt und folgen der Krümmung der Bauchflügel der Schuppe. Mit der untersten Basis der Basis der Schuppe angewachsen, verdecken sie nahezu deren ventrale Oeffnung (Fig. 8), überragen zwischen den beiden Seitenflügeln der Schuppe aufsteigend diese um $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ ihrer Länge und treten insgesammt über der Mitte des Sterns als ein Schopf von 10 pfriemlichen, bleichrosa gefärbten Fäden hervor. An dieser Stelle dienen sie im ersten Stadium der Anthese (vor den Aufwärtsbewegungen der Stamina) theils durch ihre Färbung als Anlockungsmittel, theils als Schutzdach für die jugendliche Narbe, theils als Stützpunkt für besuchende Insekten; weiter unterwärts geben sie dem Rüssel der Besucher die Direction nach dem Honig hin. Ihre wichtigste Aufgabe aber besteht wohl darin, dass sie in den nach abwärts gerichteten Blüthen das Herauslaufen des Honigs

verhindern; zu dem Ende sind sie am Rande und auf dem Rücken mit feinen, papillenförmigen Haaren dicht besetzt. Es würde dieser Zweck ebenso vollkommen erreicht werden, wenn die Staminodien mit der Schuppe zu einem ringsum geschlossenen Körper verwachsen wären; warum dies aber nicht der Fall ist, wird später klar werden.

Der Honig wird auf der Innenseite über der Basis der Schuppe als wasserklare, etwas dickliche Flüssigkeit abgesondert.

Der Griffel ist beim Aufblühen nur so weit entwickelt, dass seine Spitze die Spitze der Schuppen kaum überragt. Narbenpapillen sind noch vollständig unsichtbar. In dieser Form und Länge verharrt er, bis sich sämmtliche Staubfäden in die senkrechte Lage begeben und eingekräuselt haben.

So ist der Zustand kurz nach dem Aufblühen (Fig. 6). Es fangen nun die Staubgefässe ihre Bewegungen an. Das Staubkölbchen ist schon im Petalum an beiden Seiten aufgesprungen und hat sich, nachdem die Lappen sich bis zur Berührung am Connectiv zurückgeschlagen haben, rings herum mit Staub bedeckt. Sodann bewegt sich das Filament in einer Zeitdauer von 3—4 Minuten nach aufwärts, begiebt sich in den Spalt zwischen die Schuppen und legt sich hier an den Berührungspunkt zweier benachbarter Schuppen so fest an, dass, wenn man die Schuppen entfernt, sich die Stamina nach der entgegengesetzten Seite über den Discus hinüberbeugen (Fig. 10). Die Anthere überragt jetzt etwa um 4—5 *mm* die Spitze der Schuppen und steht senkrecht über der Mitte der Blüthenaxe. Nach einiger Zeit macht sich ein zweites Stamen aus einem andern Petalum auf den Weg und wiederholt den Vorgang u. s. w. Selten findet man 2 oder gar 3 Staubfäden unterwegs, gewöhnlich nach plötzlich eintretendem Sonnenschein oder bei klarem Wetter nach voraufgehendem Regen. Während die innersten Stamina sich auf diese Weise allmählich zum Centrum der Blüthe hinbewegen, suchen die übrigen über der Basis sich noch immer stärker nach auswärts zu krümmen und drängen allmählich die Petala in eine zur Blüthenaxe parallele, rückwärts gerichtete Stellung[1]); in dieser verharren die letzteren, ohne während der Nacht ihre Lage zu verändern, bis zuletzt, auch wenn die Staubgefässe sämmtlich aus ihnen herausgetreten sind. Nachdem sich eine kleine Anzahl Stamina aufgerichtet hat, fangen die zuerst in Bewegung gerathenen an, von der Spitze nach der Basis hin zu welken, sich oberwärts zu kräuseln und sich dadurch so bedeutend zu verkürzen, dass die verstäubten

---

[1]) Dass die Stamina das Agens für die spätere Stellung der Petala sind, ersieht man leicht, wenn man während der Mitte des männlichen Stadiums die Petala vorsichtig an ihrer untersten Basis loslöst; es nehmen dann sofort die Staubfäden jene gänzlich zurückgebogene Stellung ein.

schwarzen Kölbchen nur wenig oberhalb der Schuppenspitzen liegen; sie sind dann den gerade in der Verstäubung begriffenen, zuletzt herübergeführten Antheren nicht weiter im Wege. Die äusseren Stamina wachsen allmählich in dem Masse heran, wie sie zur Bewegung an die Reihe kommen; die äussersten werden aber im Allgemeinen um 1 *mm* länger als die innersten waren.

Während des männlichen Zustandes hat sich die Blüthe um ein beträchtliches vergrössert; dagegen sind die Zeichnungen auf den Schuppen bedeutend blasser geworden. Während die letzten Staubgefässe sich kräuseln und einschrumpfen, beginnt der Griffel sein Wachsthum; zuletzt überragt er die Schuppen um 4—6 *mm*, endigt also da, wo vorher die Antheren verstäubten (Fig. 7). Zugleich entwickeln sich in drei Längslinien, welche auf dem Rücken der gewölbten Kanten des dreikantigen Griffels 2—3 *mm* weit herablaufen, die Narbenpapillen. Oefter, aber nicht immer, löst sich die oberste Partie des Griffels, soweit die Narben reichen, in drei Theile auf, die sich bogenförmig ausbreiten und an den Rändern die Papillen tragen. Die verwelkten Stamina mit den verstäubten Antheren bilden um den durchwachsenden Griffel ein unregelmässiges Büschel und entfernen sich bis zum Abfallen aus dieser Lage nicht mehr.

Der männliche Zustand der Blüthen dauert im Mittel 4 Tage, fast ebenso lange der weibliche; allein in den letzten Tagen fangen die Petala an zu verwelken und fallen dann allmählich mit Staubfäden und Schuppen ab, während der Griffel von der Spitze zur Basis hin allmählich vertrocknet.

Die Blüthen sind also proterandrisch und in eminenter Weise für Insektenbestäubung eingerichtet. Bienen oder dergl. fliegen auf die Mitte der Blüthe und suchen der Reihe nach die Honig liefernden Schuppen ab, indem sie sich im Kreise herumbewegen und dabei reichlichen Pollen an ihren Leib festheften. Dabei zwängen sie unter Aufbietung einiger Gewalt den Rüssel zwischen Schuppe und Staminodien hinein und biegen beim Genusse des Honigs die erstere etwas nach auswärts; nach dem Besuche klappen die Schuppen vermöge der Elasticität ihres basalen, halbkreisförmig gebogenen Theiles wieder in ihre alte Stellung zurück. Beim Besuche einer im weiblichen Zustande befindlichen Blüthe wird der mitgebrachte Pollen an die Narbe abgesetzt. Bleibt Insektenbesuch aus, so tritt regelmässig Sichselbstbestäuben ein; denn einmal kann der Griffel schon beim Durchwachsen durch den Staubfädenschopf sehr leicht etwas Pollen mit sich führen, andererseits können im weiblichen Stadium bei Erschütterung der Pflanze in Folge der abwärts gerichteten Stellung der Blüthe Pollenkörner, von denen immer einige in den Antheren zurückbleiben, auf die Narbenpapillen fallen.

Loasa papaverifolia H.B.K.

(L. Wallisi Hort., L. vulcanica André.)

Die Blüthen stehen, wie bei *L. hispida,* mit welcher diese Art überhaupt nahe verwandt ist, in vielblüthigen, einseitswendigen Scheintrauben (Wickeln), auf deren Rücken die laubblattähnlichen, aber oberwärts einfachen Bracteen (fertilen Vorblätter) abgehen. Die in der Knospenlage klappigen Kelchblätter bedecken das Alabastrum der Petalen, dessen fünf stumpfwinkeligen Buchten sie eng anliegen, verhältnissmässig sehr lange und weichen erst einige Zeit vor dem Aufblühen auseinander. Bald darauf entfalten sich die Petala und stellen sich, wie die Sepala, horizontal; sie sind anfangs etwas grünlich, werden aber bald schneeweiss und heben sich auf dem dunkelgrünen Untergrunde der nicht sehr langen, aber um so breiteren, flach ausgebreiteten Kelchblätter scharf ab. Die äusseren und inneren Staubgefässe differiren in der Knospe fast um das Doppelte an Länge.

Die Schuppen sind an den viel schlankeren Hörnern und unterhalb derselben gelb gefärbt; oberhalb derselben folgt eine carminrothe, auf diese eine weisse, schwach rosa gefärbte Zone, dann eine deutlich abgesetzte, etwas hervortretende carminfarbene Leiste, welche nach der Spitze zu plötzlich wieder weisslich wird, endlich der zurückgebogene, schwielig verdickte, fast weisse, auf dem Rücken gekerbte obere Rand, über welchem die nach einwärts gekrümmten Seiten- oder Bauchflügel sich ebenfalls verlängern, so dass die Spitze der Schuppe tief viereckig oder oval ausgerundet erscheint. Den Zugang zum Honig bildet hier wieder dieser apicale Ausschnitt, dessen Ränder, wie angegeben, weisslich mit einem Anflug von Rosa, dessen scheinbarer Grund durch die schräg unter ihm aufsteigenden Staminodien dunkelroth gefärbt ist. Verengt wird derselbe nur durch die in ihnen lagernden Staminodien, während auf der Bauchseite die Vorsprünge von *L. hispida* fehlen. Die zwei Staminodien sind im Gegensatz zu *L. hispida* über dem unteren Viertel knieartig rechtwinkelig gebogen; unterhalb des Knies sind sie gelb, oberhalb carminfarben, an der pfriemlichen Spitze weisslich. Das über dem untersten breiteren Theile liegende buckelartige nach der Schuppe hin hervorragende Knie kann vielleicht den Zweck haben, den Rüssel der Insekten in die Hörner hinein abzulenken, da in dessen breiteren Theil wenigstens der reichlich secernirte Honig sich vordrängt.

Von den Veränderungen, welche die Blüthe erfährt, ist bemerkenswerth, dass die Petala ihre horizontale Lage bis zum Abfallen beibehalten; die breiteren, an den Rändern nicht zurückgebogenen, etwas starren Sepala würden das auch verhindern. Ferner ist das Bestreben der verstäubenden und verstäubten Stamina, sich über der Basis einzu-

biegen, noch viel stärker als bei *L. hispida;* die inneren Staubfäden legen sich unterwärts auf den Discus, stützen sich gegen diesen und reissen sich auf diese Weise schon an der Basis los, wenn die äusseren noch im Verstäuben begriffen sind. Auch die Zeichnungen auf den Schuppen verändern während der Anthese ihre Farbe nicht.

Loasa bryoniifolia Schrad.

Blüthen an den Spitzen der primären und seitlichen Axen in einer regulären, 1—3mal gegabelten Cyma, deren Aeste in 1—3-blüthige Monochasien ausgehen. Kelchblätter in der Jugend aufrecht und über die Petala zusammenneigend, in der Präfloration offen und an der Basis getrennt, zur Blüthezeit horizontal gestellt, später zwischen den Petalen hindurchtretend oder mit diesen mehr oder weniger zurückgekrümmt, lanzettlich oder lanzettlich-lineal. Die Blumenblätter bilden ein halbeiförmiges, stumpf 5-kantiges Alabastrum und liegen in der Knospenlage klappig aneinander, mit Ausnahme der Vorsprünge am Rande, welche sich etwas decken. Sie sind gelb, unterwärts am Rande etwas purpurn gefärbt, anfänglich horizontal, sehr bald fast senkrecht zurückgebogen. Die Blüthe ist auf dem ziemlich wagerechten, an der Spitze gebogenen Pedicellus nach abwärts gerichtet und hat 1,5—2 *cm* im Durchmesser.

Schuppen vom Rücken her eiförmig-dreieckig, wenig gewölbt, mit drei kielartig hervortretenden Nerven, unterwärts rothbraun, oberwärts weisslich mit einem röthlichen Hauche, an der vorderen Kante zurückgekrümmt; die spitzwinkelig nach der Bauchseite eingekrümmten Ränder treten über jene Vorderkante als dreieckig stumpfliche convergirende Fortsätze hinweg und bilden für den Insektenrüssel den schmalen ringsum wieder lebhafter gefärbten Zugang zum Honig. Die zwei Staminodien sind der untersten Basis der Schuppe angewachsen, laufen deren innerem Rande parallel, spitzen sich allmählich pfriemförmig zu und überragen die Schuppe nur wenig. Sie verschliessen die Bauchseite der letzteren nicht völlig; denn sie weichen oberhalb der Basis auseinander und lassen hier eine rundliche bis ovale Oeffnung zwischen sich. Da diese Oeffnung dem Zugange zum Honig schräg gegenüber liegt, so wird der Rüssel eines wenig kundigen Insekts durch jene Oeffnung hindurch unter (oder vielmehr bei der nach abwärts gerichteten Stellung der Blüthe) über dem Honig hinweg, auf den Rand des Discus stossen, ohne den Honig zu finden. An der Eingangsöffnung der Schuppen geht vom Rücken der Staminodien je ein cylindrischer stumpfer Zahn aus, welcher jene Oeffnung nach dem Centrum der Blüthe zu abschliesst; es entspricht dieser Zahn morphologisch dem Fortsatze, welcher, wie wir später sehen

werden, bei *Cajophora* an der Basis der Staminodien abgeht und den Honig verdeckt. — Bemerkenswerth sind noch drei Zipfel auf dem Rücken der Schuppe, wodurch die Augenfälligkeit des Blüthencentrums bedeutend erhöht wird. Sie gehen an der Basis der Schuppe von den Nerven aus ab, sind fädlich, haben aber auf dem Rücken in der unteren Hälfte eine flügelartige, nach auswärts gerichtete, verschieden gestaltete, von der Seite gesehen gewöhnlich rhombische Verbreiterung erfahren. Die Schuppen schliessen zu einem kurzen abgestumpften Kegel zusammen, mit schmalen Zwischenräumen für die sich aufrichtenden Stamina.

Stellung und Bewegung der Stamina, von denen 10—12 in einem Bündel stehen, sowie Wachsthum des Griffels wie bei *L. hispida;* die Staubkölbchen und später die Griffelspitze überragen die Schuppen um 2—2,5 *mm.* Die Honigbiene sah ich sehr eifrig die Blüthen besuchen und den Honig aus den Schuppen hervorholen, indem sie ihre Brust tüchtig auf dem Staminalbüschel herumstrich und mit Pollen beklebte. Die Blüthezeit dauert für jede Blüthe 5—6 Tage, von denen der grössere Theil auf den männlichen Zustand kommt.

Cajophora lateritia Klotzsch.[1])

Pflanze windend und sich vermöge kleiner rückwärts gerichteter Börstchen an der Stütze festhaltend; Windungsrichtung in verschiedenen Pflanzen, bisweilen im unteren und oberen Theile an derselben Axe verschieden, gewöhnlich auch am Mutter- und primären Seitensprosse verschieden. Blüthen (Fig. 11) in Dichasien mit Wickeltendenz, indem der aus der Achsel des einen der opponirten laubigen Vorblätter hervorgehende Spross sich frühzeitiger (oder oberwärts bisweilen allein) entwickelt als der andere, gestielt, hängend, so dass die horizontal ausgebreiteten Petala nach abwärts schauen.

Kelchröhre in früher Jugend gerade, später, aber schon lange vor dem Aufblühen, links oder rechts gedreht mit cr. $\frac{1}{2}$ Umgange zur Zeit der Anthese. Kelchblätter in frühester Jugend aufrecht, später sich ausbreitend und schon lange vor dem Aufblühen zurückgeschlagen. Petala oberwärts tief cucullat, aber von den dicklichen Lateralnerven an, besonders unterwärts, ziemlich flach ausgebreitet, scharlachroth, in der Knospenlage klappig aneinanderliegend, von der Seite gesehen ein umgekehrt halbeiförmiges, von oben ein 5-strahliges Alabastrum bildend,

---

[1]) Die Bewegungserscheinungen in den Staubfäden dieser Pflanze wurden zuerst von L. C. Treviranus (Bot. Zeitg. XXI. 1863 p. 6) kurz skizzirt; die genauere Kenntniss der Blütheneinrichtung aber verdanken wir Delpino (Nuov. Giorn. bot. Ital. II. 1870 p. 52—54).

aus welchem die oberen Partien der Petala schmal kielförmig weit vorspringen, während die unteren über die Schuppen hinweggreifen und sich ringförmig dicht aneinanderlagern. Während der Anthese verharren die Petala in der horizontalen Stellung bis zum Abblühen, vergrössern sich aber allmählich bis fast um das Doppelte, so dass der Kronendurchmesser zuletzt 4—5 *cm* beträgt.

In jedem der 5 Staminalbündel befinden sich cr. 20 Staubgefässe, welche in 4—5 Reihen neben- und hintereinander angeordnet stehen; die innern sind in der Knospenlage etwas nach der Blüthenmitte hin gebogen, die äussern allmählich bis fast um das Doppelte kleiner werdend, oberwärts etwas zurückgebogen. Die Staubbeutel stehen derartig, dass die der mittleren Reihe ein wenig mehr von der Blüthenmitte her inserirt erscheinen, während die der äusseren Reihen schräg oder quer zu jenen gestellt sind und die Insertionsstelle nach jenen hin orientirt haben. Bei der Entfaltung der Petala drücken die Stamina auf dieselben und stellen sich mit ihnen horizontal, mit den Kölbchen in der kaputzenförmigen Aussackung liegend. Bald nach der Entfaltung beginnt die Bewegung (Fig. 11); die Stamina wachsen vorher erst bis zu einer Länge von 10—13 *mm* heran und überragen die Spitze der Schuppen, indem sie sich unterwärts in die weit klaffenden Lücken zwischen denselben hineinbegeben, um 5—7 *mm*.

Die Honigschuppen weichen bei *Cajophora* in Bezug auf Stellung, Färbung und Ausbildung von denen bei *Loasa hispida* beschriebenen bedeutend ab. Von der Seite gesehen sind sie sowohl am Rücken wie an der Bauchseite über halbkreisförmig gebogen, vom Rücken gesehen (Fig. 12) fast 5-kantig, die Ränder von den Seitennerven an nach einwärts gebogen und hier ausserdem wimperig behaart, an der vordern Kante verdickt und mehr oder weniger deutlich gekerbt. Die 3 Nerven treten kielartig vor, werden oberwärts hohl, sind dicht unter der Spitze durch einen horizontalen, bogigen Nerven verbunden und laufen hier je in eine einwärts gekrümmte, dunkelroth gefärbte, 1,5—2 *mm* lange concave Ligula aus, welche den Insekten den Zugang zum Honig anzeigt. Die Schuppen sind in der Blüthe so gestellt, dass der schwach spornartig hervortretende Theil zwischen den Petalen hindurch etwas nach unten gerichtet ist. Die Staminodien haben bei *Cajophora* eine ganz beträchtliche Entwickelung erfahren. Sie gehen gerade an der Basis der Schuppe ab, ohne ihr angewachsen zu sein, sind unterwärts etwas dicklich-kantig, oberwärts pfriemlich und biegen sich so zur Blüthenmitte hin, dass ihre etwas röthlich gefärbten Spitzen sich über der Spitze des Griffels treffen und sie selbst zusammen ein halbkugeliges Gerüst über dem Discus und Griffel bilden. Sie sind auf der Innenseite der Länge nach gefurcht, ringsherum, besonders nach der Spitze zu, papillös

rauh und dienen offenbar als Stützpunkt für bestäubende Insekten. Da sie nur über der Basis dicht aneinander liegen, von da an aber etwas divergiren, und da ferner die Schuppen in ihrem oberen Theile ziemlich vertical gestellt sind, so resultirt daraus zwischen und über den Staminodien ein verhältnissmässig weiter Zugang zum Innern der Schuppe, aber nicht zum Honig. Dieser, der sich reichlich in einer breiten Furche der Schuppe an ihrer unteren Seite ansammelt, wird vollständig verdeckt durch etwas schief-eiförmige, am Rande dicht gewimperte, flache Anhängsel, welche aus den Staminodien oberhalb ihrer Basis abgehen, in die Schuppe hineintreten, dicht aneinander liegen und nur kräftigen Insektenrüsseln zwischen sich hindurch oder über sich hinweg den Zutritt zum Honig gestatten; im innersten Winkel sind sie nach aufwärts gekrümmt, gleichsam als ob sie in den Schuppen nicht Platz fänden. Durch diese Anhängsel wird bei der nach abwärts gerichteten Stellung der Blüthe zugleich das Ausfliessen des Honigs verhindert.

Der Griffel ist im männlichen Zustande unter dem Gerüste der Staminodien verborgen, mit der Spitze dieselben berührend, aber noch nicht papillös.

Die Bewegung der Staubfäden dauert 3—4 Tage. Nachdem alle Filamente in der oberen Hälfte verwelkt, gekräuselt und verkürzt sind, bewegen sie sich fascikelweise in ihre alte Stellung zurück. Darauf wächst der Griffel durch, wird papillös, überragt die Spitze der Staminodien, welche sich ihm anlegen, um 5—6 *mm* und verharrt in diesem Zustande 4—5 Tage, so dass die ganze Anthese durchschnittlich 10 Tage dauert. Dann fallen die Petala mit den Staubfäden und die Schuppen mit den Staminodien ziemlich zu gleicher Zeit ab.

Man könnte denken, dass durch die Rückwärtsbewegung der verstäubten Stamina die Selbstbestäubung vermieden werden sollte. Allein das ist nicht der Fall; denn es bleiben hinreichend zahlreiche Pollenkörner an der Spitze der Staminodien, über welchen die Antheren verstäubten, hängen, um dieselben beim Durchwachsen des Griffels dessen Narben anzuheften. Jedenfalls wird die Selbstbestäubung nicht, wie Delpino meint, ausgeschlossen.

Scyphanthus elegans Don.

(Grammatocarpus volubilis Presl.)

Pflanze windend; Windungsrichtung an verschiedenen Pflanzen, oft in verschiedenen Internodien, und an den Zweigen verschiedener Ordnung verschieden, in letzterem Falle gewöhnlich so, dass der aus der Achsel eines der beiden opponirten Blätter zuerst sich entwickelnde Seitenspross die entgegengesetzte Richtung einschlägt wie der zugehörige

Muttersspross; in Folge dessen wird von beiden im Winkel derselben die Stütze fest umklammert. Blüthen dichasial angeordnet mit Wickeltendenz, indem der aus der Achsel des einen der opponirten laubigen Vorblätter hervorgehende Spross sich frühzeitiger (oder oberwärts bisweilen allein) entwickelt, als der andere, wegen der Gestalt der bis 5 *cm* langen, aber nur 2 *mm* dicken Kelchröhre scheinbar gestielt, in Wirklichkeit sitzend, aufrecht, von der Stütze mehr oder weniger abgebogen und dann oft gekrümmt oder an der Basis der Kelchröhre etwas gedreht (Fig. 13).

Kelchblätter in allerfrühester Jugend schwach quincuncial sich deckend, später bogig-wagerecht ausgebreitet, oblong in einen Stiel verschmälert, bis über 1,5 *cm* lang. Petala von denen der andern Loaseen beträchtlich verschieden, dadurch dass die Ausbauchung nicht unter der Spitze, sondern über der Basis liegt und nicht aus der ganzen Blumenblattspreite, sondern nur aus der mittleren Partie gebildet wird, welche sich kurz spornartig nach aussen hin vorwölbt, während die Ränder, sowie die oberste Partie flach bleiben. Sie sind in der Knospe fast immer rechts gedreht, sehr selten cochlear, greifen oberwärts mit den Rändern ziemlich weit übereinander und bilden, von der Seite gesehen, ein kurz conisches Alabastrum, von oben einen 10-strahligen Stern, in welchem die etwas breiteren Aussackungen der Petala etwas weniger weit hervorragen, als die etwas schmaleren, durch die Petala unterwärts hervortretenden Sporne der Schuppen. Beim Entfalten weichen die Blumenblätter sehr langsam auseinander und stellen sich zuletzt senkrecht, eine sehr weite und sehr kurze Röhre darstellend; oberhalb der Aussackung sind sie mehr oder weniger zurückgekrümmt. Während des männlichen Stadiums greifen ihre Ränder noch übereinander; zuletzt berühren sie sich gewöhnlich kaum noch. Sie wachsen während der Anthese so weit heran, dass der Kronendurchmesser schliesslich 2—2,5 *cm* beträgt.

Die Staubgefässe sind sehr zahlreich (150—200), in jedem Bündel in 4 Reihen neben-, in 7—9 Reihen hintereinander geordnet, die innern ziemlich aufrecht, die äussern mehr oder weniger in den Sporn der Petalen zurückgebogen, mit jenen ungefähr von gleicher Länge; allein die 2 seitlichen der 4 Reihen sind merklich länger als die der innern Reihen und mit den Staubkölbchen über diese etwas hinüber greifend, die Antheren etwas schräg gestellt und in den 2 Doppelreihen einander etwas zugekehrt. Bei der Entfaltung der Krone biegen sich die verhältnissmässig sehr kurzen (5—6 *mm* langen) Stamina in die Aussackungen der Petala hinein und liegen in denselben ziemlich horizontal; aber unmittelbar darauf fangen die ersten ihre Bewegung an, verstäuben, richten sich auf und überragen mit den Antheren die Spitze der Staminodien nur etwa 2 *mm*.

Die Schuppen sind hier besonders interessant gebaut. Von der Seite gesehen (Fig. 14) haben sie ungefähr die Gestalt eines Helms, dessen Vorderseite die Unterseite ist und ziemlich horizontal liegt, während die längere Nackenseite schräg aufsteigt. Sie sind von der Seite her zusammengedrückt, bleichgelb, nach aussen spornartig vorgezogen, an der Innenseite bogenförmig ausgerandet; die Seitenränder, sowie der Mittelnerv, laufen in ziemlieh aufrecht stehende Fäden aus, die an der Spitze mehr oder weniger deutlich gleichsam noch die Wandungen von Antheren tragen. Dass sie die Honig führenden Organe sind, zeigen sie den Insekten nur durch ihre Spitze an. Diese ist nämlich etwas schräg nach dem Blüthengrunde zu abgestutzt und in ein querovales, kantiges, anfänglich dunkel-, später blasspurpurn gefärbtes, horizontal und oberwärts vertical gefurchtes, in den Furchen grün gefärbtes Schildchen verbreitert, welches von oben gesehen, noch ausserhalb der Anheftungsstelle der Schuppen liegt, also von den senkrecht gestellten verstäubenden Antheren ziemlich entfernt ist. — Auch Ausbildung und Stellung der Staminodien ist von derjenigen von *Loasa hispida* sehr abweichend. Mit ihrer Basis sind sie der innern Seite der Basis der Schuppen ungefähr 2 *mm* weit angewachsen, oberhalb der Anwachsungsstelle spitzwinkelig eingebogen, verbreitert, oberseits mit nach abwärts gerichteten Papillen dicht bedeckt und an der Spitze wieder pfriemlich ausgezogen; sie steigen bogig über den Discus auf und berühren sich über der Spitze des Griffels mit ihren Spitzen. Bemerkenswerth ist, dass sie von den Schuppen beträchtlich abstehen und in keiner Weise deren Zugang verschliessen. Dass aber der Honig dessenungeachtet gegen kleine kriechende Insekten geschützt wird, dafür sorgen wieder gewisse Auswüchse an der Basis des Staminodienfusses. Von den Kanten desselben geht nämlich nach dem innersten Honig absondernden Winkel der Schuppe hin eine Leiste aus, die zunächst der Basis der Schuppe neben ihrem Mittelnerven angewachsen ist; sie wird weiterhin frei, stellt sich horizontal, krümmt sich etwas aufwärts und ist dicht papillös; in Gemeinschaft mit der benachbarten des anderen Staminodiums sperrt sie in Folge dessen den Honig von oben und aussen her ab. Insekten mit kräftigem Rüssel können jedoch, diesen zwischen den beiden Schüppchen hindurch zwängend, zum Honig gelangen.

Der noch kurze, conische Griffel ist in der ersten Periode unter der Spitze der Staminodien versteckt und ohne alle Papillen.

Das männliche Stadium der Blüthe dauert 3—5 Tage. Nachdem alle Antheren verstäubt sind, und die Filamente in der oberen verwelkenden Hälfte sich gekräuselt haben, biegen sich letztere aus den Spalten zwischen den Staminodien fascikelweise zurück und nehmen ungefähr ihre alte Stellung wieder ein; zuletzt verwelken sie auch

unterwärts mehr oder weniger. Es ist dann die Blüthe geschlechtlich functionslos. Am folgenden Tage tritt der dreikantige Griffel über die Spitze der Staminodien hervor und endigt mit der Spitze zuletzt etwa 2—2,5 *mm* über denselben. Der weibliche Zustand währt 5—8 Tage, so dass die ganze Anthese 10—15 Tage dauert. Zuletzt fallen Petala, Schuppen und Stamina ziemlich zu gleicher Zeit ab.

Blumenbachia Hieronymi Urb.

Pflanze meist erst im zweiten Jahre, aber dann den ganzen Sommer hindurch, blühend. Zweige bis meterlang, niederliegend, an der blühenden Spitze aufsteigend, mit decussirten, gelappten Blättern besetzt. Blüthen (Fig. 15) aus der Achsel des einen der beiden Blätter einzeln, in einer links oder rechts gewendeten Spirale um den Stengel herumlaufend, langgestielt und dadurch, dass der Pedunculus an der Spitze recht- oder spitzwinkelig umgebogen ist, mehr oder weniger nach abwärts gerichtet, unter dem Fruchtknoten zwei opponirte Vorblätter tragend.

Kelchblätter in der Aestivation offen, den Buchten des Alabastrums zwischen den Petalen anliegend, vor der Anthese sich horizontal stellend. Petala in der Knospenlage klappig, ein kurz kugeliges, stumpf fünfkantiges Alabastrum bildend, bei dem Aufblühen sich horizontal stellend, ohne sich später noch weiter zurückzubiegen, anfänglich besonders auf dem Rücken gelblich-grün, später ganz weiss. Die Krone wächst während der Anthese von 1,5—1,8 *cm* bis zu 3,5 *cm* im Durchmesser heran. Petala (Fig. 16) oberhalb des Nagels schmal und tief kappenförmig, aber über die Spitze hinweg noch etwas sackförmig verlängert. Stamina in jedem Bündel 14—20, in 4—5 Reihen hinter-, in 4 Reihen nebeneinander stehend, die innersten in der Knospenlage nahezu aufrecht, die äusseren unter den Antheren zurückgekrümmt, jene fast doppelt länger als diese.

Nachdem sich die Staubfäden im Innenraum der Petala mit diesen horizontal gestellt haben, beginnt die Bewegung; allein im Anfange sind die Petala für ein freies Passiren der Filamente eigentlich noch zu kurz, da die Kappe der Blumenblätter die inneren, zuerst verstäubenden Antheren noch verdeckt; nichts desto weniger springen dieselben auf und gleiten, durch die nach aufwärts gerichtete Spannung der Filamente veranlasst, unter dem Rande der Kappe hinweg. Später steht der Bewegung von Seiten der grösser gewordenen Corolle kein Hinderniss mehr im Wege, trotzdem die äusseren Stamina etwas länger werden als die inneren. Am Schlusse der Bewegung überragen die Antheren die Spitze der Schuppen um 3—4 *mm*.

Die nach der Blüthenmitte convergirenden Schuppen sind, vom Rücken her gesehen, eiförmig-rechteckig, oberwärts wenig verschmälert,

an der abgestutzten Spitze schwielig verdickt und etwas zurückgebogen, ohne Höcker und Buckel, über der Basis grüngelb, dann roth, unter der Spitze weisslich, am zurückgekrümmten Oberrande wiederum roth. Ueber ihrer Basis gehen aus den drei, kaum sichtbaren Nerven drei grünlichgelbe Fäden (fast von der Länge der Schuppen) ab, die in der Blüthe aufrecht abstehen und um die Schuppen herum einen Kranz bilden, der ihre Augenfälligkeit noch steigert. Die Ränder der Schuppe sind rechtwinkelig eingeschlagen und dicht fransig gewimpert (Fig. 17). Die dicklichen, sichelförmig gebogenen Staminodien (Fig. 18) verdecken die Bauchseite, divergiren aber unterwärts so, dass zwischen ihnen ein lanzettförmiger Spalt entsteht. An der Basis sind sie unter sich und von den Schuppen frei; oberhalb der Schuppe kleben sie aber vermöge der aus ihnen hervortretenden Papillen fest aneinander; sie sind hier auf dem Rücken roth gefärbt und laufen schliesslich in papillös behaarte, weissliche, divergirende Fädchen aus, zwischen welchen sich die Griffelspitze verbirgt. Da die eingebogenen Ränder der Schuppe über ihre Vorderkante nicht hinwegragen, so resultirt an der Spitze derselben ein viereckiger Ausschnitt, welchen die Staminodien, von oben gesehen, nahezu ausfüllen. Da die Insekten wohl schwerlich die beiden Staminodien von einander trennen können, so werden sie die Schuppe zurückbiegen müssen, um zwischen jenen und dieser hindurch zum Honig zu gelangen. Der Honig sammelt sich hinter dem unteren Theile der Staminodien und der Innenwand der Schuppe an; oberhalb der Mitte sind jene so stark zu dieser hingebogen, dass sie der Wandung fast anliegen. Dass der Honig nicht durch den Spalt nach abwärts hinausläuft, verhindert die Adhäsion allein, es sei denn, dass bei ausbleibendem Insektenbesuche eine Ueberproduction stattfindet, in Folge deren der Honig statt an der Spitze der Schuppe herauszutreten und hier unberufenen Gästen als Nahrung zu dienen, durch den Spalt auf den Discus gedrückt werden kann.

Der Griffel ragt mit der Spitze schon beim Aufblühen über die Schuppen bis zwischen die Fädchen der Staminodien hin, ist aber noch nicht papillös; im weiblichen Stadium verhält er sich wie bei den vorhergehenden Arten. Die zusammenschrumpfenden Filamente lagern sich mit den verstäubten Antheren auf die Staminodien, während die unterste, noch starre Partie bis zum Griffel hin über die Haare des Discus eingebogen ist, und verharren in dieser Lage bis zum Abfallen.

In dem ganzen Bestäubungsmechanismus schliesst sich *Blumenbachia* also viel mehr an *Loasa* als an die näher verwandte *Cajophora* an. In einer Eigenthümlichkeit steht sie unter den ächten Loaseen isolirt da, darin nämlich, dass die Blüthen sich des Abends mehr oder weniger schliessen. Die Blüthezeit dauert für jede Blüthe 3, bisweilen 4 Tage, wovon 2 Tage auf den männlichen, 1 Tag auf den weiblichen Zustand

fallen. Am ersten und auch wohl noch am zweiten Tage schliessen sich gegen Abend die Blüthen mehr oder weniger vollkommen, indem die Petala mit den in ihnen enthaltenen Staubfäden sich wieder aufrichten; am dritten Tage verändern sich die Blüthen am Abend nur wenig oder gar nicht. Auch bei sehr trübem oder regnerischem Wetter sind bei jenen die Petala mehr oder weniger aufgerichtet, ohne sich jedoch zu schliessen.

Die Honigbiene besucht die Blüthen sehr fleissig, indem sie entweder die 5 Schuppen der Reihe nach absucht oder nur eine oder die andere hochhebt und dann zu einer andern Blüthe fliegt. Fremdbestäubung wird dadurch mit Sicherheit herbeigeführt. Bleibt der Insektenbesuch aus, so tritt regelmässig Sichselbstbestäuben ein, welches ebenfalls vollkommen wirksam ist, da alle gegen Insektenbesuch geschützten Blüthen vortrefflich ansetzten.

Wie bei *Loasa, Cajophora* etc. scheint das Sicheinkräuseln der Stamina in Folge eines Welkungsprocesses vor sich zu gehen. Denn stellt man die Blüthen oder Zweige in Wasser, so richten sich die Stamina aus den Blumenblättern zwar allmählich auf, wie gewöhnlich, aber sie kräuseln sich viel langsamer ein, so dass immer eine grössere Menge aufrecht stehen bleibt.

Kurze Zeit, nachdem die Petalen, Schuppen und Stamina partienweise abgefallen sind, biegen sich die Blüthenstiele oberhalb ihrer Basis nach abwärts, um dicht an der Erde die Früchte zu reifen, ebenfalls im Gegensatze zu den vorhin besprochenen Loaseen, bei welchen die Blüthenstiele nahezu in ihrer gewöhnlichen Lage verharren. In einen Gegensatz zu allen Loasaceen stellt sich aber *Blumenbachia* wieder dadurch, dass die Früchte nicht eigentlich aufspringen und die Samen ausstreuen, sondern selbst abfallen, indem der Blüthenstiel zur Reifezeit von der Spitze her anfängt zu welken und die Capseln oberhalb der Vorblätter freigiebt. Die Früchte waren noch wenige Tage vorher, weil fast das ganze Innere mit saftreichem Gewebe angefüllt war, ziemlich schwer; kurz vor dem Abfallen aber schwindet der Saft, so dass die Frucht, deren Form sich nicht geändert hat, federleicht wird. Vermöge der sehr kurzen, aber ausserordentlich dicht stehenden, mit quirlig angeordneten Widerhaken versehenen Haare haftet sie jedem Gegenstande an, der mit ihr in Berührung kommt, und kann so sehr leicht von Thieren verschleppt werden. Nach einiger Zeit löst sich gewöhnlich der Kelch, welcher die 5 Carpelle und Placenten zusammenhält, ab; die Fächer weichen besonders bei Berührung oberwärts etwas auseinander, so dass nunmehr die Samen zur Erde fallen können. Man kann sich sehr leicht vorstellen und es durch einen Versuch nachweisen, dass, wenn ein Thier mit den klettenartig fest anhaftenden Früchten bedeckt ist, jedesmal Samen aus den

Früchten herausfallen, sobald es die Früchte gegen einen anderen Gegenstand streift.

Schluss.

Wenn wir die wichtigsten Eigenthümlichkeiten, wodurch sich die beschriebenen Loasaceen-Arten rücksichtlich ihrer Anpassung an Insektenbesuch von einander unterscheiden, noch einmal kurz zusammenfassen, so erhalten wir folgende Uebersicht:

I. Mentzelieen: Blüthen aufrecht, Blumenblätter flach oder fast flach. Geschlechtsorgane homogam oder schwach proterogyn. Fruchtbare Stamina in 1 bis mehreren Reihen continuirlich; Filamente während der Anthese aufrecht, ihre Stellung nicht oder kaum verändernd, die Antheren der äusseren Kreise, wenn deren mehrere vorhanden sind, zuerst, die der inneren zuletzt verstäubend. Honigschuppen fehlend, Honig auf dem Discus lagernd.

1) Kelch biologisch die unscheinbare Corolle vertretend — *Gronovia scandens.*

2) Kelch grün. Petala 5, gelb, gross, bei Tage entfaltet. Staminodien fehlend.
   a) Blüthen während der ganzen Anthese geöffnet. Selbstbestäubung durch Insekten oder durch Erschütterung der Pflanze ermöglicht — *Eucnide.*
   b) Petala während der Nacht mehr oder weniger zusammengeneigt und dadurch bei ausbleibendem Insektenbesuche Selbstbestäubung herbeiführend — *Mentzelia Lindleyi.*

3) Kelch grün. Petala 5, nur einige Stunden vor Sonnenuntergang entfaltet. Staminodien 5, den Petalen gleichgestaltet. Selbstbestäubung durch wiederholtes Schliessen der Blüthe gesichert — *Mentzelia albescens.*

II. Loaseen: Blüthen meist hängend. Blumenblätter kaputzen- oder kahnförmig oder wenigstens unterwärts stark nach aussen gewölbt. Geschlechtsorgane ausgezeichnet proterandrisch. Fruchtbare Stamina bündelweise über den Petalen stehend; Filamente während der Anthese aus der horizontalen Stellung sich nach und nach aufrichtend und nach dem Verstäuben oberwärts sich einkräuselnd; die Antheren der inneren Filamente zuerst, die der äusseren zuletzt verstäubend. Der Honig wird in besonderen, aus 3 metamorphosirten äusseren Staubfäden gebildeten, mit den Petalen abwechselnden Behältern aufbewahrt.

1) Die verstäubten und verwelkenden Stamina verharren bis zum Abfallen in ihrer über den Discus geneigten Stellung. Der Zugang zum Honig wird durch die 2 inneren Staminodien an der Spitze der Schuppe nahezu geschlossen.

   a) Blüthen während der ganzen Anthese geöffnet ... *Loasa.*

   b) Blüthen des Abends sich mehr oder weniger schliessend ... *Blumenbachia.*

2) Die verstäubten und verwelkenden Stamina bewegen sich zuletzt bündelweise in die horizontale Stellung zu den Petalen zurück. Der Zugang zum Honig ist an der Spitze der Schuppe weit geöffnet, unterwärts aber durch einen ligularen Auswuchs aus den beiden inneren Staminodien abgesperrt.

   a) Blüthen hängend. Petala horizontal ausgebreitet ... *Cajophora.*

   b) Blüthen aufrecht. Petala aufrecht ... *Scyphanthus.*

Besonders hervorzuheben ist, dass alle Loasaceen, auch die in so hohem Grade den Insekten angepassten Loaseen, bei ausbleibendem Insektenbesuche die Fähigkeit besitzen, sich mit Erfolg selbst zu bestäuben, wie sich aus der absoluten Fruchtbarkeit auch bei regnerischem Wetter oder bei den unter Glasbedeckung verwahrten oder durch Netze sorgfältig abgesperrten Culturen mit Evidenz ergab.

Zahlreiche Hybridisationsversuche, auch bei den nahe verwandten Arten, schlugen vollständig fehl.

Die grosse Kluft zwischen den Mentzelieen und Loaseen aber, welche sich aus der obigen Zusammenstellung ergiebt, wird durch einige Gattungen des nördlichen Südamerikas überbrückt. Bei *Sclerothrix fasciculata* Presl finden wir die Stamina einreihig zu 12—24 in jeder der 4-zähligen Blüthen; die zu je 1—4 vor den Petalen stehenden sind fertil, die mit den Blumenblättern abwechselnden steril, stark papillös und bisweilen zu zweien mit einander verwachsen. Bei *Klaprothia mentzelioides* H.B.K. stehen die Stamina 1- oder 2-reihig und zwar je 3—7 fruchtbare über jedem Petalum und meist 5 Staminodien auf deren Lücken; diese letzteren, von denen 3 der äusseren, 2 der inneren Reihe angehören, sind oft an der Basis kurz verwachsen und am Rande in jeder Reihe so stark filzig verklebt, dass wir darin den prächtigsten

Uebergang zu den eigentlichen Loaseen besitzen. Vom biologischen Standpunkte aus lässt sich freilich über diese Arten, welche nur in getrocknetem Zustande vorliegen, weiter nichts ermitteln.

Erklärung der Tafel V.

Fig. 1—2 zu *Gronovia scandens:* 1. Blüthe schräg von oben; 2. dieselbe im Längsschnitt durch ein Sepalum S. links und ein Petalum P. rechts (6 : 1).

Fig. 3 zu *Eucnide bartonioides:* Längsschnitt durch die Knospe kurz vor der Anthese (1 : 1).

Fig. 4 zu *Mentzelia Lindleyi:* Längsschnitt durch die Blüthe am letzten Tage der Anthese (1 : 1); S. Sepalum, P. Petalum.

Fig. 5 zu *Mentzelia albescens:* Längsschnitt durch die Blüthe (3 : 1); S. Sepalum, P. Petalum, Sd. Staminodium.

Fig. 6—10 zu *Loasa hispida:* 6. Blüthe im männlichen Stadium, etwas schräg von unten; dieselbe im weiblichen Stadium in der natürlichen Lage (1 : 1); 8. Schuppe mit Staminodien von der Bauchseite her; 9. Schuppe ohne Staminodien von der Seite her (4 : 1); 10. eine Partie losgelöster, 2 Th. verstäubter Stamina in natürlicher Stellung aus einem von der Blüthenaxe aus rechts gedachten Staminalfascikel, die drei zur linken haben sich ausserhalb der Blüthe viel stärker übergebogen als in derselben (1 : 1).

Fig. 11—12 zu *Cajophora lateritia:* 11. Längsschnitt durch die Blüthe während der Mitte des männlichen Zustandes (1 : 1); S. Sepalum, P. Petalum, Sq. Schuppe; 12. Schuppe mit den Staminodien vom Rücken her (3 : 1).

Fig. 13—14 zu *Scyphanthus elegans:* 13. Längsschnitt durch die Blüthe im weiblichen Stadium (2 : 1); S. Sepalum, P. Petalum, Sq. Schuppe; 14. Schuppe mit den Staminodien von der Seite (3 : 1).

Fig. 15—18 zu *Blumenbachia Hieronymi:* 15. Längsschnitt durch die Blüthe im weiblichen Stadium (2 : 1); S. Sepalum, P. Petalum, Sq. Schuppe; 16. Petalum halb von der Seite, halb von innen (2 : 1); 17. Schuppe von der Seite ohne Staminodien; 18. Staminodien von der Seite (5 : 1).

Anm. Des Vergleiches wegen sind die Blüthendurchschnitte Fig. 11 und 15 sowie die zugehörigen Blüthentheile, im Gegensatz zu der natürlichen Stellung, aufrecht dargestellt. — Fig. 6 und 7 hat Herr Siehe gezeichnet.

Berichtigungen.

Seite 245, Zeile 17 von unten: statt Hymene, l. Yimenes.

Seite 246, Zeile 15 von oben: statt Chavari, l. Chávarri.

Seite 277, Zeile 16 von unten: statt le calice cette plante, l. le calice de cette plante.

Druck von E. Buchbinder in Neu-Ruppin.



Ed. Fischer del.
Verlag v. Gebr. Borntraeger.
C. Laue lith.

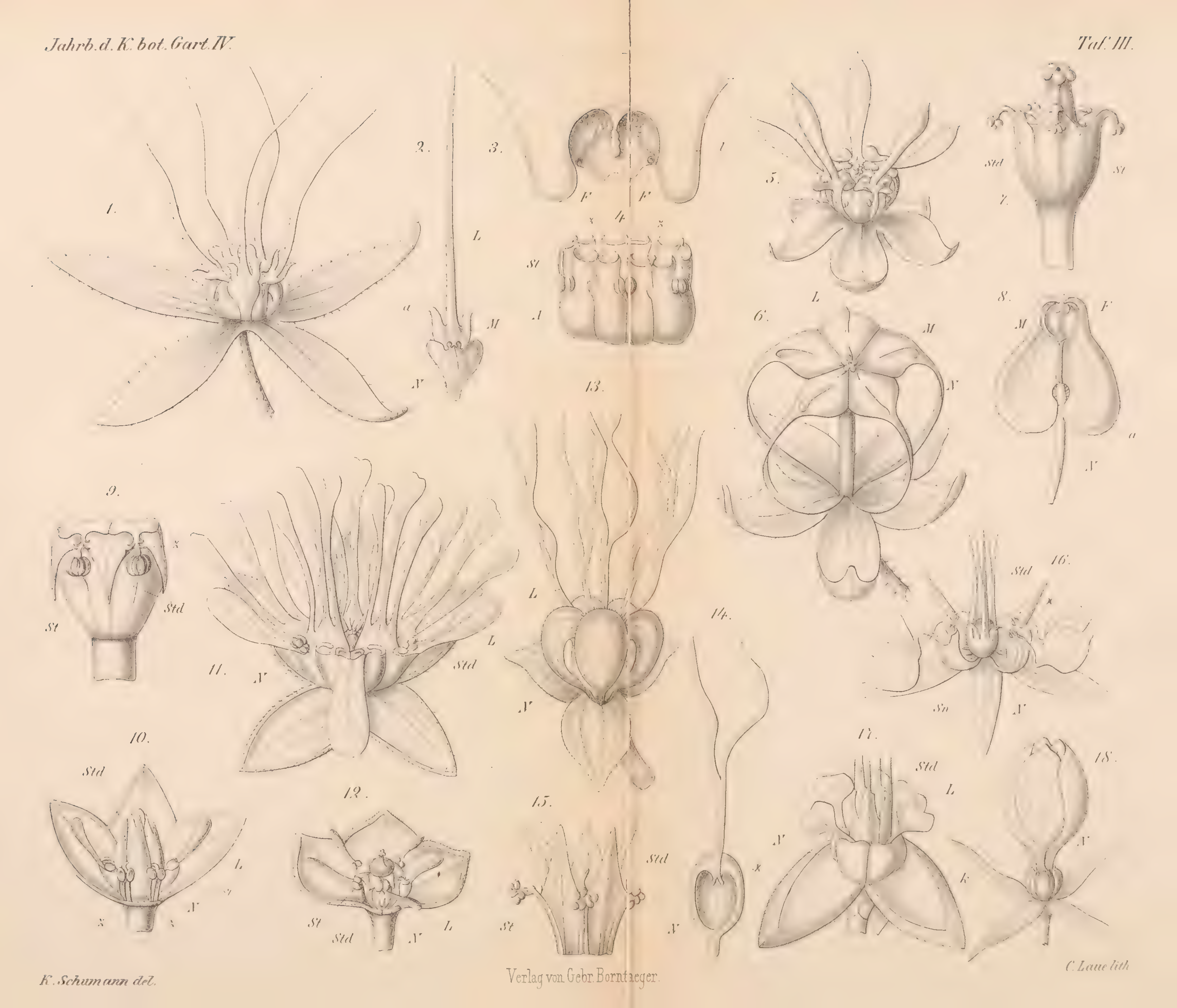


I. Urban del.

C. Laue lith.

Verlag von Gebr. Borntraeger




Jahrb. d. K. bot. Gart. IV.
Taf. III.
K. Schumann del.
Verlag von Gebr. Borntraeger.
C. Laue lith.





K. Schumann del.

Verlag von Gebr. Borntraeger

C. Laue lith.





I. Urban del.

Verlag von Gebr. Borntraeger

C. Laue lith.



